

Docket No.: 44319-070

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Customer Number: 20277
	:	
Masayuki UYAMA	:	Confirmation Number:
	:	
Serial No.:	:	Group Art Unit:
	:	
Filed: September 22, 2003	:	Examiner: Unknown
	:	
For: AN IMAGING DEVICE AND A MONITORING SYSTEM	:	

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

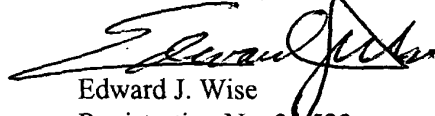
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

Japanese Patent Application No. 2003-067119, filed March 12, 2003

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Edward J. Wise
Registration No. 34,523

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 EJW:tlb
Facsimile: (202) 756-8087
Date: September 22, 2003

44319-070
UEYAMA
September 22, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

McDonnell, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 3月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-067119

[ST.10/C]:

[JP2003-067119]

出 願 人

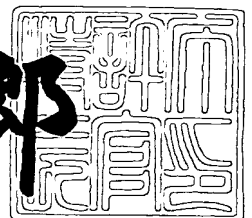
Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3021276

【書類名】 特許願

【整理番号】 31299

【提出日】 平成15年 3月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/232

【発明の名称】 カメラ、監視システム

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

【氏名】 上山 雅之

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067828

【弁理士】

【氏名又は名称】 小谷 悦司

【選任した代理人】

【識別番号】 100075409

【弁理士】

【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 孝夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716118

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カメラ、監視システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中心領域に対してその周辺領域が大きな歪曲収差を有する光学系と、

前記光学系により結像された被写体の光像を光電変換する撮像部と、

前記光学系の光軸を移動させる駆動部と、

前記駆動部による前記光学系の光軸の移動を制御する駆動制御部と、

所定の撮像対象領域を前記光学系及び撮像部を用いて撮像しつつ所定の対象物の出現を待機する待機モードと、出現した前記所定の対象物の光像を前記中心領域により前記撮像部に投影すべく、前記光学系の光軸を移動させつつ前記撮像部に撮像動作を行わせる注視モードとの間でモードの切り替えを行うモード切替制御部と、

前記注視モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記中心領域により前記撮像部に投影されてなる画像のみを抽出してなる注視画像を生成する画像生成部と

を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項 2】 前記画像生成部は、さらに、前記待機モードにおいて前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記周辺領域の一部又は全部と中心領域とにより前記撮像部に投影されてなる画像を抽出してなる広角画像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載のカメラ。

【請求項 3】 前記待機モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像に基づき前記所定の対象物を検出する対象物検出部を備え、前記モード切替制御部は、前記待機モードにおいて前記所定の対象物が検出されると前記注視モードに切り替え、前記注視モードにおいて所定の終了条件を満たすと待機モードに切り替えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のカメラ。

【請求項 4】 前記注視画像を記憶する記憶部を備え、前記注視画像を前記記憶部に記憶させる際、前記注視画像を示す情報をこの注視画像に添付する情報添付部を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のカメラ。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のカメラと、画像を表示する画像表示部を備えたコントローラとが、それぞれ備えられた通信部により通信ネットワークを介して互いに通信可能に構成されてなり、前記カメラからコントローラに前記注視画像が送信されると、この注視画像を前記コントローラの画像表示部に表示することを特徴とする監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、監視対象領域に侵入した物体を発見し追尾するカメラ及び監視システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、視野の一部分に対して他の部分が負の歪曲を持つ光学系を備え、通常は目標の探知を行う一方、視野内に、目標が現れたときには、その目標を視野の中心で捉えるように構成した電子光学装置が知られている（特許文献 1 参照）。

【0003】

また、中心窩ミラーを用いて被写体を撮像する撮像装置において、原画像（中心窩ミラーの反射光をセンサにより受光して出力された画像）に対し、画素の位置を変換し、原画像の歪みを補正したパノラマ画像を生成する撮像装置が知られている（特許文献 2 参照）。

【0004】

また、魚眼レンズを用いて被写体を撮像し、その画像の一部を抽出した画像を生成する撮像装置が知られている。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 5 - 2 3 2 2 0 8 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 3 4 1 5 6 8 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 の技術においては、目標を当該電子光学装置の視野中心で捉えられたとしても、ディスプレイに表示される画像は、上記視野の一部分で撮影された部位に対して上記他の部分で撮影された部位は比較的大きく歪んでいるため、人間の視覚にとって違和感があり、ディスプレイでの目標の視認性が良好とはいえなかった。

【0007】

また、特許文献 2 の技術にあっては、中心窩ミラーを用いて被写体を撮像するため、該中心窩ミラーの中心部位で比較的高い解像度を有する画像（以下、高解像画像という）が生成されるが、この高解像画像を基準としてその周辺の画像の歪みを補正したパノラマ画像を生成するものであるため、パノラマ画像全体に対する高解像画像の面積比率は比較的小さい。したがって、このパノラマ画像を例えばディスプレイに表示した際には、特定の対象が高解像画像として撮像されたとしても、対象を詳細に観察することは困難である。

【0008】

また、魚眼レンズを用いて撮像を行う上記の撮像装置にあっては、得られる合成画像は全領域に亘って解像度がそれほど高いものではないから、特定の対象を詳細に観察することは困難であった。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、特定の対象を良好に視認できるカメラ、監視システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、中心領域に対してその周辺領域が大きな歪曲収差を有する光学系と、前記光学系により結像された被写体の光像を光電変換する撮像部と、前記光学系の光軸を移動させる駆動部と、前記駆動部による前記光学系の光軸の移動を制御する駆動制御部と、所定の撮像対象領域を前記光学系及び撮像部を用いて撮像しつつ所定の対象物の出現を待機する待機モードと、出現した前記所定の対象物の光像を前記中心領域により前記撮像部に投影すべく、前記光学

系の光軸を移動させつつ前記撮像部に撮像動作を行わせる注視モードとの間でモードの切り替えを行うモード切替制御部と、前記注視モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記中心領域により前記撮像部に投影されてなる画像のみを抽出してなる注視画像を生成する画像生成部とを備えることを特徴とするカメラである。

【 0 0 1 1 】

この発明によれば、光学系は、中心領域に対してその周辺領域が大きな歪曲収差を有するため、この光学系により結像された光像は、中心領域により投影された被写体の光像が、周辺領域により投影された被写体の光像に比して拡大されたものとなる。

【 0 0 1 2 】

したがって、撮像部の出力信号に係る画像は、周辺側に位置する被写体に比して中心側に位置する被写体が大きく写り、周辺側と中心側とで比較的大きな歪みのある画像となる。

【 0 0 1 3 】

一方、当該カメラにおいては、待機モードと注視モードとが備えられ、モード切替制御部により、これらのモードの間でモードの切り替えが行われる。

【 0 0 1 4 】

待機モードでは、所定の撮像対象領域が前記光学系及び撮像部を用いて撮像されつつ所定の対象物の出現が待機され、注視モードでは、光学系の中心領域により、出現した前記所定の対象物の光像を撮像部に投影すべく、前記光学系の光軸を移動させつつ、撮像部により撮像動作が行われる。

【 0 0 1 5 】

そして、画像生成部により、注視モードにおいて撮像部により出力された画像信号に係る画像から、前記中心領域により前記撮像部に投影されてなる画像のみを抽出してなる注視画像が生成される。

【 0 0 1 6 】

このように、注視モードにおいて、周辺領域に比して被写体の光像を大きく投影する中心領域により所定の対象物の光像を撮像部に投影すべく、光学系の光軸

を移動させるようにしたから、その対象物の光像を中心領域により撮像部に投影できた場合には、所定の対象物が相対的に大きく写った画像が得られる。

【 0 0 1 7 】

また、この画像から、前記所定の対象物の画像を抽出してなる注視画像を生成するようにしたから、所定の対象物が大きく写った歪みの少ない注視画像が得られる。

【 0 0 1 8 】

これにより、この注視画像を例えば所定の表示装置に表示させた場合には、該表示装置の表示画面に所定の対象物が大きく表示されるから、所定の対象物の視認性を従来に比して向上することができる。

【 0 0 1 9 】

さらに、通常のレンズ（結像される光像の高さ Y 、焦点距離 f 、画角 θ の関係が、 $Y = f \cdot \tan \theta$ で表されるレンズ）で、上記中心領域と同等のズーム倍率を得ようとする場合、ズーム機構等が必要となるが、本発明では、上記のような光学系を用いたことにより、ズーム機構等が不要となる。したがって、本発明のカメラは、通常のレンズを使用する場合に比して、耐久性やサイズの点で有利となる。

【 0 0 2 0 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のカメラにおいて、前記画像生成部は、さらに、前記待機モードにおいて前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記周辺領域の一部又は全部と中心領域とにより前記撮像部に投影されてなる画像を抽出してなる広角画像を生成することを特徴とするものである。

【 0 0 2 1 】

この発明によれば、待機モードにおいて前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記周辺領域の一部又は全部と中心領域とにより前記撮像部に投影されてなる画像を抽出してなる広角画像を生成するようにしたので、その広角画像を所定の表示装置に表示させた場合には、待機モードにおいて、この表示装置を用いた監視対象領域の監視を行うことができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載のカメラにおいて、前記待機モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像に基づき前記所定の対象物を検出する対象物検出部を備え、前記モード切替制御部は、前記待機モードにおいて前記所定の対象物が検出されると前記注視モードに切り替え、前記注視モードにおいて所定の終了条件を満たすと待機モードに切り替えることを特徴とするものである。

【 0 0 2 3 】

この発明によれば、待機モードにおいて所定の対象物が検出されると注視モードに切り替え、注視モードにおいて所定の終了条件を満たすと待機モードに切り替えるようにしたから、所定の対象物が出現するまでの待機モードにおいては、監視対象領域を広く監視することができ、所定の対象物が出現すると、注視モードにおいて、その所定の対象物の特徴を詳細に監視することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のカメラにおいて、前記注視画像を記憶する記憶部を備え、前記注視画像を前記記憶部に記憶させる際、前記注視画像を示す情報をこの注視画像に添付する情報添付部を備えることを特徴とするものである。

【 0 0 2 5 】

この発明によれば、注視画像を記憶部に記憶させる際、当該注視画像を示す情報をこの注視画像に添付するようにしたから、記憶部に記憶される複数の注視画像の中から所望の注視画像を容易に検索することができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のカメラと、画像を表示する画像表示部を備えたコントローラとが、それぞれ備えられた通信部により通信ネットワークを介して互いに通信可能に構成されてなり、前記カメラからコントローラに前記注視画像が送信されると、この注視画像を前記コントローラの画像表示部に表示することを特徴とする監視システムである。

【 0 0 2 7 】

この発明によれば、カメラにおいて生成された注視画像は、該カメラの通信部

によりコントローラに送信される。一方、コントローラにおいては、カメラから注視画像が送信されると、該注視画像が通信部により受信され、画像表示部にその注視画像が表示される。

【 0 0 2 8 】

これにより、コントローラの画像表示部において、注視画像を良好に視認することができる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本実施形態の監視システムの構成図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 に示すように、監視システム 1 は、所定の監視対象領域を撮影する監視カメラ 2 と、パーソナルコンピュータや携帯電話などのコントローラ 3 とが通信ネットワークを介して接続されてなる。

【 0 0 3 2 】

監視システム 1 においては、監視カメラ 2 により上記監視対象領域が撮影されると、その画像のデータが監視カメラ 2 から通信ネットワークを介してコントローラ 3 に送信される一方、コントローラ 3 において、監視カメラ 2 に対する何らかの要求が入力されると、その要求を示す情報（以下、要求情報という）が、コントローラ 3 から通信ネットワークを介して監視カメラ 2 に送信され、監視カメラ 2 は、その要求情報に基づき動作する。

【 0 0 3 3 】

なお、この要求として、例えば、監視カメラ 2 との通信のコネクションを確立する要求や、監視カメラ 2 から送信される画像データの切換えの要求等がある。

【 0 0 3 4 】

これにより、コントローラ 3 の表示部 3 2（図 1 4 参照）において、監視カメラ 2 により撮影された画像を視認するとともに、監視カメラ 2 の動作を遠隔で操作することができる。

【 0 0 3 5 】

監視カメラ 2 とコントローラ 3 とを通信可能に接続する通信ネットワークは、例えば、Bluetooth（登録商標）の無線通信規格により構築され、または電波や赤外線などの伝送媒体を利用した無線 LAN（Local Area Network）や、Ethernet（登録商標）の規格により構築された LAN 等からなる。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、監視システム 1 において使用される監視カメラ 2 の構成図である。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、監視カメラ 2 は、カメラ 2 1、U 字型に屈曲した枠体 2 2、カメラ 2 1 の光軸（監視方向）L を上下方向（以下、チルト方向という）に移動させるギヤードモータ 2 3 及びカメラ 2 1 の光軸 L を左右方向（以下、パン方向という）に移動させるギヤードモータ 2 4 を備えて構成されている。

【 0 0 3 8 】

カメラ 2 1 は、左右の側面に突設されたチルト方向の回転軸 2 5 を U 字型枠体 2 2 の側面 2 2 A、2 2 A' に穿設された孔 2 2 B に貫通させて U 字型枠体 2 2 に取り付けられ、側面 2 2 A を貫通して突出された回転軸 2 5 の先端にはギヤードモータ 2 3 の出力軸が取り付けられている。U 字型枠体 2 2 の下面中央には、パン方向の回転軸 2 6 が下方向に突設され、この回転軸 2 6 の先端に上記ギヤードモータ 2 4 の出力軸が取り付けられている。

【 0 0 3 9 】

ギヤードモータ 2 3 は枠体 2 2 に固定され、該枠体 2 2 と一体的にパン方向に回転可能に構成され、ギヤードモータ 2 4 は図略のカメラ本体に固定されている。

【 0 0 4 0 】

上記の構成において、ギヤードモータ 2 4 を回転駆動すると、U 字型枠体 2 2 が回転軸 2 6 の周りに回転し、これによりカメラ 2 1 の光軸 L がパン方向に移動し、ギヤードモータ 2 3 を回転駆動すると、カメラ 2 1 が回転軸 2 5 の周りに回転し、これによりカメラ 2 1 の光軸 L がチルト方向に移動する。

【 0 0 4 1 】

なお、以下の説明において、カメラ 2 1 の光軸 L がパン方向に移動する監視カメラ 2 の動作をパン動作、チルト方向に移動する監視カメラ 2 の動作をチルト動作という。

【 0 0 4 2 】

監視カメラ 2 には、監視対象領域を撮影するための光学系として、以下に説明する特性を備えたレンズ 2 0 1（図 5 参照）が採用されている。

【 0 0 4 3 】

図 3（a）は、レンズ 2 0 1 の歪曲収差・画角特性を示すグラフであり、横軸は百分率で示す歪曲収差 X であり、縦軸は度（°）単位で示す画角 θ である。図 3（b）は、画角・像高特性を示すグラフであり、横軸は画角 θ であり、縦軸は像高 Y である。

【 0 0 4 4 】

図 3（a）に示すように、レンズ 2 0 1 は、画角 θ が小さい領域では、歪曲収差 X が所定値 X_i であり、画角 θ がその領域を超えると急激に大きくなるという特性を有する。

【 0 0 4 5 】

ここで、歪曲収差 X における所定値 X_i は、レンズ 2 0 1 の中心領域を透過した被写体の光像による画像を人間が見た場合において相似形の歪みのない自然な画像に見える値であり、例えば $X_i =$ 約 3 %（このとき、 θ_i は約 8°）である。勿論、所定値 X_i を 3 % 以下の値、例えば約 2 % や約 1 % に設定したとしても、人間の見た目では相似形の歪みのない自然な画像に見える。

【 0 0 4 6 】

なお、図 3（a）は、約 5 0 度の半画角で約 - 7 0 % の歪曲収差を有するレンズ 2 0 1 の特性を示している。

【 0 0 4 7 】

この特性により、図 3（b）に示すように、レンズ 2 0 1 に結像される光像の高さ（以下、像高という）Y は、画角 θ が小さい領域（図 3（b）に示す点線より左側の領域）では、画角 θ に対して像高 Y は、略線形であって、画角 θ の単位変化に対する変化量は大きい。

【 0 0 4 8 】

一方、画角 θ が大きい領域（図 3（b）に示す点線より右側の領域）では、画角 θ に対して像高 Y は、非線形であって、画角 θ の単位変化に対する変化量は、画角 θ の増大に伴って徐々に小さくなり、像高 Y は、略一定値となる。

【 0 0 4 9 】 .

換言すれば、画角 θ が小さい領域では解像度が高く、画角 θ が大きい領域では解像度が低くなる。

【 0 0 5 0 】

そして、レンズ 2 0 1 の曲率半径等を適切に設定することで、レンズ 2 0 1 は、大きな像高 Y が得られるレンズ 2 0 1 の中心領域（「画角 θ が小さい領域」に相当）と同等のズーム倍率を、このレンズ 2 0 1 の代わりに通常のレンズを用いて得る場合に比して、広い視野を有するとともに、この広い視野を有するレンズ 2 0 1 の周辺領域（「画角 θ が大きい領域」に相当）と同等の視野を、このレンズ 2 0 1 の代わりに通常のレンズを用いて得る場合に比して、レンズ 2 0 1 の中心領域で被写体の光像を大きく投影する。

【 0 0 5 1 】

この意味で、以下の説明においては、レンズ 2 0 1 の中心領域を望遠領域、周辺領域を広角領域というものとする。

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、レンズ 2 0 1 として、望遠領域が 3 5 mm カメラに換算して焦点距離 f が 8 0 mm、広角領域が 3 5 mm カメラに換算して焦点距離 f が 1 6 mm に相当する中心窩レンズと呼ばれるレンズが採用されているが、これに限定されるものではない。

【 0 0 5 3 】

中心窩レンズは、視野における中心領域（望遠領域に相当）で画像を拡大し、その周辺領域（広角領域に相当）で画像を圧縮する機能を有するレンズであり、広い視野、望遠領域での高解像度及び望遠領域でひずみの目立たない自然な画像が得られる等の特徴を有する。

【 0 0 5 4 】

なお、上記にいう通常のレンズとは、像高 Y 、焦点距離 f 、画角 θ の関係が、 $Y = f \cdot \tan \theta$ で表されるレンズのことをいう。

【 0 0 5 5 】

以上のような特性を有するレンズ201を用いて撮影を行うことにより、撮影画像は、例えば図4に示すように、レンズ201の広角領域に対応する部分が、広い領域の被写体が圧縮されたものとなる一方、レンズ201の望遠領域に対応する部分が、中心部分に位置する被写体とその周辺部分に位置する被写体に比して拡大されたものとなる。

【 0 0 5 6 】

したがって、監視カメラ2は、撮影領域のうち中心部分を高い解像度で撮影しつつ、広い領域を撮影することができるものである。なお、この撮影画像のうち、望遠領域によって大きく拡大された部分の画像を望遠画像というものとする。

【 0 0 5 7 】

本実施形態における監視カメラ2は、このレンズ201の特性を利用した2つの動作モードを備えている。

【 0 0 5 8 】

すなわち、上述したように、レンズ201は、広い視野を有していることから、この広い視野を利用して、該視野内における動体の有無を監視する待機モードと、レンズ201の望遠領域により被写体の光像が大きく投影され、その結果、解像度の高い画像が得られることから、待機モード中に動体を検出すると、この動体をできるだけレンズ201の望遠領域で捉えて高い解像度で撮影すべく、カメラのパン動作及びチルト動作を行いつつ、該動体を追尾する注視モードとを有している。

【 0 0 5 9 】

図5は、監視カメラ2の構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 0 】

監視カメラ2は、レンズ201、撮像素子202、信号処理部203、A/D変換部204、画像処理部205、画像メモリ206、制御部207、駆動部208、画像記憶部209及び通信I/F部210を備えて構成されている。

【 0 0 6 1 】

レンズ 2 0 1 は、上述した中心窩レンズに相当するものである。

【 0 0 6 2 】

撮像素子 2 0 2 は、例えばフォトダイオード等の複数の光電変換素子がマトリックス状に 2 次元配列され、各光電変換素子の受光面に、それぞれ R（赤）、G（緑）、B（青）の色フィルタが 1 : 2 : 1 の比率で配設されてなる CCD カラーエリアセンサである。撮像素子 2 0 2 は、レンズ 2 0 1 により結像された被写体の光像を R（赤）、G（緑）、B（青）各色成分のアナログの電気信号（画像信号）に変換し、R、G、B 各色の画像信号として出力する。なお、撮像素子 2 0 2 は、モノクロの撮像素子でもよい。

【 0 0 6 3 】

撮像素子 2 0 2 は、図略のタイミングジェネレータ等により、撮像素子 2 0 2 の露出動作の開始及び終了や、撮像素子 2 0 2 における各画素の出力信号の読出し（水平同期、垂直同期、転送）等の撮像動作が制御される。

【 0 0 6 4 】

信号処理部 2 0 3 は、撮像素子 2 0 2 から出力されるアナログの画像信号に所定のアナログ信号処理を施すものである。信号処理部 2 0 3 は、CDS（相関二重サンプリング）回路と AGC（オートゲインコントロール）回路とを有し、CDS 回路により画像信号のノイズの低減を行い、AGC 回路により画像信号のレベル調整を行う。

【 0 0 6 5 】

A/D 変換部 2 0 4 は、信号処理部 2 0 3 により出力されたアナログの R、G、B の画像信号を、複数のビットからなるデジタルの画像信号（以下、デジタル信号という）にそれぞれ変換するものである。

【 0 0 6 6 】

画像処理部 2 0 5 は、A/D 変換部 2 0 4 により A/D 変換された R、G、B の各デジタル信号に、黒レベルを基準の黒レベルに補正する黒レベル補正、光源に応じた白の基準に基づいて、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色成分のデジタル信号のレベル変換を行うホワイトバランス、R（赤）、G（緑）、B（青）

の各色のデジタル信号の γ 特性を補正する γ 補正を行うものである。

【 0 0 6 7 】

以下、画像処理部 2 0 5 による処理が施された信号を元画像データ、元画像データを構成する各画素の画素データを元画素データ、元画像データに係る画像を元画像という。なお、本実施形態においては、各色の元画像データは、1 2 8 0 (個) \times 1 0 2 4 (個) の画素の画素データをそれぞれ有してなる。

【 0 0 6 8 】

画像メモリ 2 0 6 は、画像処理部 2 0 5 から出力される画像データを一時的に記憶するとともに、この画像データに対し制御部 2 0 7 により後述の処理を行うための作業領域として用いられるメモリである。

【 0 0 6 9 】

ここで、元画像データの画像メモリ 2 0 6 への記録方法について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 6 に示すように、画像メモリ 2 0 6 の記録領域のうち、R (赤)、G (緑)、B (青) の元画像データの各記録領域を仮想的に 2 次元座標系でそれぞれ表し、この 2 次元座標系の格子点上に、各画素データを配置するものとする。なお、図 6 は、1 の色についての 2 次元座標系のみ示している。

【 0 0 7 1 】

このとき、図 6 に示すように、各色の元画素データは、各色について、上側の行から下側の行に向かう方向 (矢印 A 方向) であって、各行において、左側から右側に向かう方向 (矢印 B 方向) に順に画像メモリ 2 0 6 に記録される。

【 0 0 7 2 】

すなわち、R (赤) の元画素データについて、座標 (0, 0) に配置される画素の画素データが記録されるアドレスを addrR0 と表すとともに、各色の元画像において、座標 (u, v) ($u = 0 \sim 1279$, $v = 0 \sim 1023$) に配置される画素の画素データの値を $R(u, v)$, $G(u, v)$, $B(u, v)$ と表すものとする。

【 0 0 7 3 】

このとき、図 6、図 7 に示すように、画像メモリ 2 0 6 の記録領域のアドレス

addr (R0 + 1) に R (1, 0), addr (R0 + 2) に R (2, 0), ..., addr (R0 + 1280) に R (0, 1), ..., addr (R0 + 1310719) に R (1279, 1023) というように、R (赤) の元画素データが順に記録される。

【0074】

これを一般的に表すと、各色の元画像がそれぞれX方向にM個、Y方向にN個の画素を有しているものとする、R (赤) の元画像データにおいて、座標 (u, v) に配置される画素の画素データは、画像メモリ206の記録領域のアドレスaddr (R0 + M × v + u) に記録される。

【0075】

また、G (緑) の元画像データについて、座標 (0, 0) に配置される画素の画素データが記録されるアドレスをaddr (R0 + offset) と表すものとする、R (赤) の場合と同様に、図6、図7に示すように、画像メモリ206の記録領域のaddr (R0 + offset + 1) に G (1, 0), addr (R0 + offset + 2) に G (2, 0), ..., addr (R0 + offset + 1280) に G (0, 1), ..., addr (R0 + offset + 1310719) に G (1279, 1023)、... というように、G (緑) の画素データが順に記録される。

【0076】

これを一般的に表すと、G (緑) の元画像データにおいて、座標 (u, v) に配置される画素の画素データは、addr (R0 + offset + M × v + u) に記録される。なお、「offset」は、R (赤) の元画像の画素数、またはそれ以上の整数を示すもので、R (赤) の元画像データが記録される記録領域の後ろに、G (緑) の元画像データが記録されることを意味する。

【0077】

同様に、B (青) の元画像データについて、座標 (0, 0) に配置される画素の画素データが記録されるアドレスをaddr (R0 + 2 × offset) と表すものとする、R (赤) の場合と同様に、図6、図7に示すように、画像メモリ206の記録領域のaddr (R0 + 2 × offset + 1) に B (1, 0), addr (R0 + 2 × offset + 2) に B (2, 0), ..., addr (R0 + 2 × offset + 1280) に B (0

, 1), ..., $\text{addr} (R0 + 2 \times \text{offset} + 1310719)$ に B (1279, 1023)、... というように、B (青) の画素データが順に記録される。

【0078】

これを一般的に表すと、B (青) の元画像データにおいて、座標 (u, v) に配置される画素の画素データは、 $\text{addr} (R0 + 2 \times \text{offset} + M \times v + u)$ に記録される。

【0079】

駆動部 208 は、ギヤードモータ 23, 24 を含んでなり、制御部 207 からの指令により、監視カメラ 21 の光軸 L をパン方向及びチルト方向に駆動するものである。

【0080】

画像記憶部 209 は、ハードディスクなどからなり、制御部 207 の後述する記録画像生成部 2077 により生成された画像ファイルを保存するものである。

【0081】

通信 I/F 部 210 は、無線 LAN の規格、Bluetooth の規格や Ethernet の規格等に準拠したインターフェースであり、コントローラ 3 への画像データの送信や、該コントローラ 3 からの要求情報の受信等を行うものである。

【0082】

制御部 207 は、例えば制御プログラムを記憶する ROM や一時的にデータを記憶する RAM からなる記憶部 (後述する記憶部 2078) が内蔵されたマイクロコンピュータからなり、上述したカメラ 21 及びカメラ本体内の各部材の駆動を有機的に制御して、監視カメラ 2 の撮影動作を統括的に制御するものである。

【0083】

制御部 207 は、機能的に、画像再配置処理部 2071、動体検出部 2072、モード切替制御部 2073、電源制御部 2074、撮像制御部 2075、駆動制御部 2076、記録画像生成部 2077、通信制御部 2078 及び記憶部 2079 を備える。

【0084】

ここで、上述したように、元画像は全体的に歪みが生じているため、この元画

像のデータをコントローラ 3 にそのまま送信するように構成すると、コントローラ 3 の表示部 3 2 には、歪みの生じた画像が表示されるため、画像の良好な視認性（肉眼で画像を見たときの自然な見た目）が得られない。

【 0 0 8 5 】

また、元画像データは比較的情報量が多いため、監視カメラ 2 とコントローラ 3 との間で行われる画像データの通信に時間を要し、コントローラ 3 の表示部 3 2 における画像の表示処理を、例えば 1 / 3 0 （秒）毎に行われる撮像素子 2 0 2 の撮像動作に同期させることができない虞がある。

【 0 0 8 6 】

このような不具合を解消するため、画像再配置処理部 2 0 7 1 は、レンズ 2 0 1 を用いて撮影したことで生じた歪みが補正され、且つ、元画像に対し画素数が縮小された再配置画像を生成する処理（以下、再配置処理という）を行うものである。なお、本実施形態においては、再配置画像の画素数を 6 4 0 （個）× 4 8 0 （個）とする。

【 0 0 8 7 】

画像再配置処理部 2 0 7 1 は、記憶部 2 0 7 9 に予め記憶されている後述の複数の変換テーブル T の中から、監視カメラ 2 の動作モード（待機モード及び注視モード）等に応じた適切な変換テーブル T を選択した上で、この変換テーブル T を用いて、元画像の一部の画素を抽出し、この抽出した画素で 1 の画像（再配置画像）を生成すべくその抽出画素を配置して、この再配置画像の画像データを、画像メモリ 2 0 6 における元画像の画像データと異なる記憶領域に記録する。

【 0 0 8 8 】

この再配置処理において、元画像から抽出する対象の画素は、待機モードにおいては、レンズ 2 0 1 の広角領域の一部又は全部と望遠領域により捉えられてなる画像の画素であり、注視モードにおいては（後述する図 1 0 （b）に示す画像を生成する場合においては）、望遠領域により捉えられてなる画像の画素である。

【 0 0 8 9 】

ここで、再配置処理を説明するにあたり、図 6 の場合と同様、図 8 に示すよう

に、画像メモリ 2 0 6 の記録領域のうち、再配置画像における R（赤）、G（緑）、B（青）の画像データの各記録領域を仮想的に 2 次元座標系でそれぞれ表し、この 2 次元座標系の格子点上に、抽出した画素を配置して再配置画像を生成するものとする。

【 0 0 9 0 】

なお、再配置処理を行うために設定した 2 次元座標系と、元画像を記録するために設定した上記の 2 次元座標系とを区別するため、再配置処理を行うために設定した 2 次元座標系を再配置座標系という。また、図 8 は、1 の色についての 2 次元座標系のみ示している。

【 0 0 9 1 】

図 9 は、R（赤）の画像についての変換テーブル T を示したものである。

【 0 0 9 2 】

図 9 に示すように、変換テーブル T は、再配置座標系の各座標（I，J）（ $I = 0 \sim 639$ ， $J = 0 \sim 479$ ）に、画像メモリ 2 0 6 に記録された元画素データのうち、どのアドレスの画素データに係る画素を配置するかを示したものである。

【 0 0 9 3 】

図 9 に示す変換テーブル T において、 $\text{addr R}(i, j)$ は、R（赤）の再配置座標系における座標（i，j）に配置する R（赤）の元画素データが記録されているアドレスを示す。例えば、R（赤）の再配置座標系における座標（0，0）には、R（赤）の元画素データに係る画素のうち、画像メモリ 2 0 6 の記録領域における $\text{addr R}(0, 0)$ に記録された画素データに係る画素を配置することを示している。

【 0 0 9 4 】

ここで、元画像が X 方向に M 個、Y 方向に N 個の画素を有しているものとする、例えば R（赤）の元画像データにおいて、座標（u，v）に位置する画素の画素データは、 $\text{addr}(R0 + M \times v + u)$ に記録される旨を上述したが、元画像に対して設定された 2 次元座標系における座標（u，v）に位置する画素が、再配置座標系における座標（i，j）に配置されるものとする、 $\text{addr R}(i, j$

) は、 $\text{addr}(\text{R0} + \text{M} \times \text{v} + \text{u})$ に対応する。

【0095】

また、これと同様に、 $\text{addrG}(i, j)$ が、G (緑) の再配置座標系における座標 (i, j) に配置する G (緑) の元画素データが記録されているアドレスを示すものとする、G (緑) の再配置座標系における座標 (i, j) には、G (緑) の元画素データに係る画素のうち、画像メモリ 206 の記録領域における $\text{addrG}(i, j)$ 、すなわち $\text{addr}(\text{R0} + \text{offset} + \text{M} \times \text{v} + \text{u})$ に記録された画素データに係る画素を配置する。

【0096】

また、これと同様に、 $\text{addrB}(i, j)$ が、B (青) の再配置座標系における座標 (i, j) に配置する B (青) の元画素データが記録されているアドレスを示すものとする、B (青) の再配置座標系における座標 (i, j) には、B (青) の元画素データに係る画素のうち、画像メモリ 206 の記録領域における $\text{addrB}(i, j)$ 、すなわち $\text{addr}(\text{R0} + 2 \times \text{offset} + \text{M} \times \text{v} + \text{u})$ に記録された画素データに係る画素を配置する。

【0097】

このように、本実施形態における変換テーブル T は、各色について、元画像における 1280 (個) $\times 1024$ (個) の画素のうち一部の画素を抽出して、再配置座標系の 640 (個) $\times 480$ (個) の格子点に配置する方法を定めたものである。

【0098】

したがって、変換テーブル T に記録するアドレスを適宜設定することにより、図 4 に示す元画像から、例えば図 10 (a) に示すように、元画像に生じた歪みを補正し、且つ、元画像に対して画素数を縮小した再配置画像が生成される。

【0099】

本実施形態では、上述したように、複数の異なる変換テーブルが予め設定されており、画像再配置処理部 2071 は、監視カメラ 2 の動作モード (待機モード又は注視モード) やコントローラ 3 からの指示等に応じた変換テーブル T を選択して再配置処理を行う。

【0100】

例えば、画像再配置処理部2071は、待機モードにおいては、広い領域が写った再配置画像を生成する変換テーブルT1を選択し、この変換テーブルT1を用いて、例えば図10(a)に示すように、元画像全体から、比較的広い領域が写った再配置画像を生成する。以下、この再配置画像を広角画像という。

【0101】

一方、画像再配置処理部2071は、注視モードにおいては、元画像のうち中心部分の画像（レンズ201の望遠領域で捉えられてなる画像）を抽出するとともに、動体が大きく写った再配置画像を生成する変換テーブルT2を選択し、この変換テーブルT2を用いて、図10(b)に示すように、抽出した画素データから、待機モードにおいて生成される再配置画像に比して動体が拡大された再配置画像を生成する。以下、この再配置画像を注視画像という。

【0102】

これにより、各動作モードにおいて生成された再配置画像をコントローラ3に送信したときに、該コントローラ3の操作者は、その表示部32において、待機モードでは広い領域を監視することができる一方、注視モードでは、動体の特徴を正確に把握することができる。

【0103】

さらに、注視モードにおいては、図10(c), (d)に示すように、2種類の画像を有してなる一の画像を生成するための変換テーブルT3, T4が備えられている。

【0104】

画像再配置処理部2071は、後述するように、コントローラ3から変換テーブルT3が指定されると、この変換テーブルT3を用いて、図10(c)に示すように、図10(a), (b)に示す各再配置画像をそれぞれ縮小した画像を、所定の間隔を介して上下に配置してなる一の再配置画像を生成する。

【0105】

また、監視カメラ2において、動体をレンズ201の望遠領域で捉えられないと判断された場合には、画像再配置処理部2071は、変換テーブルT4を選択

し、図 1 0 (d) に示すように、図 1 0 (c) の上側の画像に比し動体が含まれる領域まで写し出す領域を広げた上で縮小した画像と、図 1 0 (a) に示す再配置画像の一部の画像とを、所定の間隔を介して上下に配置してなる一の再配置画像を生成する。

【 0 1 0 6 】

これにより、図 1 0 (a) に示す広角画像や図 1 0 (b) に示す注視画像は、コントローラ 3 の表示部 3 2 (図 1 4 参照) において択一的に表示されるため、両画像を視認する際には、操作部 3 1 による表示切替え操作が要求されるが、図 1 0 (c), (d) に示すような 2 種類の画像を同時に表示することにより、コントローラ 3 の使用者に、操作部 3 1 による広角画像と注視画像との表示切替え操作の負担を与えることなく、より確実な監視を行うことができる。

【 0 1 0 7 】

なお、図 1 0 (c), (d) に示す「SE」, 「E」, 「NE」は、監視カメラ 2 の方向を示すものである。

【 0 1 0 8 】

動体検出部 2 0 7 2 は、元画像に基づいて、以下に説明する時間差分処理を用いて動体を検出するものである。

【 0 1 0 9 】

時間差分処理は、比較的短い所定の時間を隔てて撮影された複数の画像の差分を算出して、変化のあった領域（変化領域という）を検出する処理である。

【 0 1 1 0 】

図 1 1 に示すように、動体検出部 2 0 7 2 は、現在の画像 5 1 0 と、現在の画像 5 1 0 よりも過去に撮影された画像 5 1 1 と、画像 5 1 1 よりもさらに過去に撮影された画像 5 1 2 の 3 つの画像を用いて変化領域の抽出を行う。

【 0 1 1 1 】

画像 5 1 0 には、移動する物体（動体）が表された領域 5 1 3 が含まれる。ただし、画像 5 1 0 からは、動体が表された領域 5 1 3 を抽出することができない。

【 0 1 1 2 】

画像 5 1 1 には、動体が表された領域 5 1 4 が含まれる。領域 5 1 3 及び領域 5 1 4 には、同一の物体が表されているが、撮影された時点が異なるため、画像 5 1 0, 5 1 1 中での位置が異なる。画像 5 1 0 と画像 5 1 1 との差分をとることにより、差分画像 5 2 0 が求められる。差分画像 5 2 0 には、領域 5 1 3 と領域 5 1 4 とが含まれる。差分画像 5 2 0 中の領域 5 1 3 は、動体が表された領域であり、画像 5 1 0 が撮影された時点における位置に存在する。差分画像 5 2 0 中の領域 5 1 4 は、移動する物体が表された領域であり、画像 5 1 1 が撮影された時点における位置に存在する。画像 5 1 0 と画像 5 1 2 との差分画像 5 2 1 が求められる。差分画像 5 2 1 には、領域 5 1 3 と領域 5 1 5 とが含まれる。差分画像 5 2 1 中の領域 5 1 3 は、動体が表された領域であり、画像 5 1 0 が撮影された時点における位置に存在する。差分画像 5 2 1 中の領域 5 1 5 は、動体が表された領域であり、画像 5 1 2 が撮影された時点における位置に存在する。

【 0 1 1 3 】

次に、差分画像 5 2 0 と差分画像 5 2 1 との論理積をとると、画像 5 3 0 が求められる。これにより、画像 5 3 0 には、画像 5 1 0 が撮影された時点における動体が表された領域 5 1 3 のみが含まれる。

【 0 1 1 4 】

モード切替制御部 2 0 7 3 は、監視カメラ 2 を予め定められた姿勢（初期姿勢という）に固定し、監視対象領域全体を撮影する待機モードと、監視カメラ 2 を該動体に追尾させる注視モードとの間でモードの切替えを行うものである。

【 0 1 1 5 】

モード切替制御部 2 0 7 3 は、待機モード中に動体が検出されると、その動体の特徴を詳細に監視するため、注視モードに切り替える一方、この注視モードにおいて、監視対象領域を広く監視すべき以下の注視モード終了条件を満たすと、待機モードに切り替える。

【 0 1 1 6 】

本実施形態においては、注視モードから待機モードにモードを切り替える注視モード終了条件として、①動体が視野範囲外に移動した、②動体が視野範囲内で停止し、所定時間が経過した、③注視モードに切り替わってから所定時間が経過

した、の 3 つの条件が備えられており、これらの条件のうちいずれかの条件を満たすと、注視モードから待機モードに切り替えられる。

【 0 1 1 7 】

動体が視野範囲外に移動したという条件（条件①）を、注視モードから待機モードにモードを切り替える注視モード終了条件としているのは、動体が監視対象領域から退去したと考えられるからである。

【 0 1 1 8 】

動体が視野範囲内で停止し、所定時間が経過したという条件（条件②）を注視モード終了条件としているのは、動体であった注視対象物の動きが所定時間停止している場合には、注視対象物の動きが比較的長い時間停止するものと考えられ、そのような注視対象物を視野が狭い注視モードで執拗に注視すると、他の動体を見逃す虞があるからである。

【 0 1 1 9 】

注視モードに切り替わってから所定時間が経過したという条件（条件③）を注視モード終了条件としているのは、条件②の場合と同様、視野が狭い注視モードで一つの注視対象物を執拗に注視すると、他の動体を見逃す虞があるとともに、画像記憶部 2 0 9 の記録容量を有効に使用するためである。

【 0 1 2 0 】

なお、モード切替制御部 2 0 7 3 は、コントローラ 3 から、通信のコネクションを確立する要求が行われると、コネクションの確立後、コントローラ 3 からの各種の要求、例えば監視カメラ 2 の姿勢を変更する要求等を受け付けるリモコンモードに設定し、このリモコンモードにおいて、コントローラ 3 から所定時間何の要求もなされないときには、リモコンモードが解除される。

【 0 1 2 1 】

電源制御部 2 0 7 4 は、監視カメラ 2 に備えられる図略の電源スイッチの操作を受けて、監視カメラ 2 の電源の ON / OFF を制御するとともに、省エネルギーを図るため、待機モードにおいて、ギヤードモータ 2 3, 2 4 等の駆動部 2 0 8 や通信 I / F 部 2 1 0 等への予備電源の供給を制限するものである。

【 0 1 2 2 】

撮像制御部 2 0 7 5 は、待機モードにおいては、撮像素子 2 0 2 に例えば 1 / 3 0 (秒) 毎に撮像を行わせる一方、注視モードにおいては、その時間間隔より短い時間間隔で撮像素子 2 0 2 に撮像を行わせるものである。

【 0 1 2 3 】

注視モードにおける撮像素子 2 0 2 の撮像動作の時間間隔を待機モードより短くするのは、動体の動きをきめ細かく監視するためであり、待機モードにおける撮像素子 2 0 2 の撮像動作の時間間隔を比較的長くすることで、広角画像より重要度の高い注視画像を画像記憶部 2 0 9 に記憶させることができなくなるのを防止又は抑制することができる。

【 0 1 2 4 】

駆動制御部 2 0 7 6 は、駆動部 2 0 8 におけるギヤードモータ 2 3, 2 4 の回転駆動を制御するものである。駆動制御部 2 0 7 6 は、待機モードにおいては、駆動部 2 0 8 のギヤードモータ 2 3, 2 4 による回転駆動を停止させ、監視カメラ 2 を初期姿勢に固定する一方、注視モードにおいては、監視カメラ 2 に動体を追尾させるべく、ギヤードモータ 2 3, 2 4 を回転駆動させる。

【 0 1 2 5 】

記録画像生成部 2 0 7 7 は、再配置画像の画素データに M P E G (Moving Picture Experts Group) 方式による所定の圧縮処理を施して圧縮画像データを生成し、この圧縮画像データに、撮影画像に関する情報 (メタデータや圧縮率等の情報) を付加した画像ファイルを画像記憶部 2 0 9 に記録するものである。

【 0 1 2 6 】

本実施形態においては、監視カメラ 2 の動作モード (待機モード及び注視モード) に応じた 2 種類の圧縮率を有しており、注視モードでは、動体の詳細な特徴に関する情報が得られるように、比較的小さい圧縮率で圧縮する。

【 0 1 2 7 】

一方、待機モードでは、動体を検出できる程度であれば画像にそれほど高い解像度は要求されず、また、広角画像より重要度の高い注視画像を画像記憶部 2 0 9 に記憶させることができなくなるのを防止又は抑制するため、注視モードにおける圧縮率より大きい圧縮率で圧縮する。

【 0 1 2 8 】

なお、メタデータは、一般的に、数多くのデータの中から目的のデータ（本実施形態では、監視カメラ 2 により撮影された画像のデータ）を探し出すための、該データを示す情報を記述したデータをいい、このデータを画像データに付加することで、画像記憶部 2 0 9 に記憶されている複数の画像の中から所望の画像を検索することが容易に行える。

【 0 1 2 9 】

通信制御部 2 0 7 8 は、コントローラ 3 との通信コネクションの確立処理及び切断処理を行うとともに、画像メモリ 2 0 6 から通信 I / F 部 2 1 0 への画像データ等の転送を制御するものである。

【 0 1 3 0 】

記憶部 2 0 7 9 は、上述したように、再配置画像処理部 2 0 7 1 により再配置画像を生成するための複数の変換テーブル T を有している。変換テーブル T は、元画像に生じている歪みの補正や画素数及び撮影領域の大きさの変更を行うために、元画像から抽出した画素の画素データをどのように配置するかを予め定めたものである。

【 0 1 3 1 】

以下、変換テーブル T の生成方法について説明する。

【 0 1 3 2 】

図 1 2 (a) に示すように、元画像の画素数を M (個) × N (個) 、図 1 2 (b) に示すように、再配置画像の画素数を K (個) × L (個) として、再配置画像における任意の画素（以下、注目画素 B という、座標 B (i , j) ）に対応する元画像の画素 Q の座標 (u , v) を求める。

【 0 1 3 3 】

まず、図 1 2 (b) に示すように、再配置画像において、該画像の中心 A (K / 2 , L / 2) から注目画素 B までの距離 d (d x : x 成分、 d y : y 成分) は

$$d x = (K / 2 - i) \quad \cdots (1)$$

$$d y = (L / 2 - j) \quad \cdots (2)$$

$$d = \sqrt{(d_x^2 + d_y^2)} \quad \dots (3)$$

により、

$$d = \sqrt{\{(K/2 - i)^2 + (L/2 - j)^2\}} \quad \dots (4)$$

となる。

【0 1 3 4】

また、像高 Y 、焦点距離 f 、画角 θ の関係が、 $Y = f \cdot \tan \theta$ で表される通常のレンズを用いて、図 1 2 (b) に示す再配置画像を撮影したと仮定した場合に、該再配置画像における座標 (i, j) に位置する画素の画素データに変換された光の入射角 ϕ は、元画像における座標 (u, v) に位置する画素の画素データに変換された光の入射角と同じである。

【0 1 3 5】

したがって、再配置画像の水平方向の画角を α (rad) とすると、再配置画像における座標 (i, j) に位置する画素の画素データに変換された光の入射角 ϕ は、図 1 3 (a) ~ (c) から判るように、

$$f = (K/2) / \tan(\alpha/2) \quad \dots (5)$$

$$\tan \phi = d / f \quad \dots (6)$$

が成り立ち、

$$\phi = \tan^{-1} \{d / (K/2) / \tan(\alpha/2)\} \quad \dots (7)$$

となる。

【0 1 3 6】

そして、元画像において、その中心 $P(M/2, N/2)$ から座標 $Q(u, v)$ までの距離(像高)を h とすると、距離 h は、式 (7) で求めた入射角 ϕ をパラメータとする関数

$$h = f(\phi) \quad \dots (7)$$

として表される。この関数は、レンズ 2 0 1 の曲率半径などに応じて定まるものである。

【0 1 3 7】

一方、図 1 2 (a), (b) から判るように、

$$h : d = (u - M/2) : d_x \quad \dots (8)$$

$$h : d = (v - N / 2) : d y \quad \dots (9)$$

が成り立ち、式(8)、(9)から

$$u = M / 2 + h \times (d x / d) \quad \dots (10)$$

$$v = N / 2 + h \times (d y / d) \quad \dots (11)$$

となる。

【0138】

したがって、式(7)、(10)、(11)とから、座標(i, j)に位置する画素データに対応する、元画像における画素データの座標(u, v)を求めることができる。

【0139】

このようにして求められた元画像における座標(u, v)に位置する画素の画素データは、画像メモリ206のアドレスaddr(R0 + M × v + u)に記録されており、画像再配置処理部2071により変換テーブルT(図9参照)を用いて再配置画像を生成する際、変換テーブルTに記録されているアドレスaddr(i, j)に、このアドレスaddr(R0 + M × v + u)の画素データが配置される。

【0140】

一方、コントローラ3は、図14に示すように、操作部31と、表示部32と、制御部33と、通信I/F部34とを備える。

【0141】

操作部31は、パン動作及びチルト動作、あるいは画像データの記録や送信等、監視カメラ2に対する各種の指示を行うためのコマンド(以下、指示コマンドという)を入力するためのものであり、コントローラ3がパーソナルコンピュータ(以下、PCという)の場合には、キーボードやマウスに相当し、携帯電話の場合には、押しボタンに相当する。

【0142】

表示部32は、監視カメラ2から通信ネットワークを介して送信された画像データに係る画像等を表示するものであり、コントローラ3がPCの場合には、モニタに相当し、携帯電話の場合には、例えば液晶表示部に対応する。

【0143】

制御部 3 3 は、例えば制御プログラムを記憶する ROM 1 2 1 や一時的にデータを記憶する RAM 1 2 2 が内蔵されたマイクロコンピュータからなり、操作部 3 2、表示部 3 2 及び通信 I/F 部 3 4 を有機的に制御して、コントローラ 3 の動作を統括制御するものである。

【 0 1 4 4 】

また、制御部 3 3 は、操作部 3 1 により監視カメラ 2 に対する所定の指示が入力されると、その指示に対応する指示コマンドを生成し、該指示コマンドを通信 I/F 部 3 4 に送出するコマンド生成部 3 3 1 を有する。

【 0 1 4 5 】

指示コマンドには、監視カメラ 2 との通信のコネクションを確立すべく、通信処理を要求するコマンド、監視カメラ 2 のパン動作及びチルト動作を指示するコマンド、監視カメラ 2 の画像記憶部 2 0 9 に記録された画像のデータの送信を要求するコマンド、例えば図 1 0 (b) に示す画像と図 1 0 (c) に示す画像との間で、表示部 3 2 の表示画像を切り替えるべく、送信する画像データの切り替えを要求するコマンド、監視カメラ 2 との通信のコネクションを切断すべく通信処理を要求するコマンド等が含まれる。

【 0 1 4 6 】

通信 I/F 部 3 4 は、無線 LAN の規格、Bluetooth の規格や Ethernet の規格等に準拠したインターフェースであり、監視カメラ 2 からの画像データの受信や、監視カメラ 2 への指示コマンドの送信等を行う。

【 0 1 4 7 】

次に、本実施形態に係る監視カメラ 2 による監視処理について説明する。なお、以下の説明においては、説明の簡単化のため、監視カメラ 1 に対するコントローラ 3 からの遠隔操作は、待機モードにおいてのみ受け付けられるものとする。

【 0 1 4 8 】

図 1 5 は、待機モードにおける一連の監視処理を示すフローチャートであり、図 1 6 は、監視対象の部屋のコーナーに監視カメラ 2 を設置した場合の該監視カメラ 2 の動作を説明するための図である。

【 0 1 4 9 】

図 1 5 に示すように、待機モードにおいては、まず、駆動制御部 2 0 7 6 によりギヤードモータ 2 3, 2 4 が制御され、図 1 6 (a) に示すように、監視カメラ 2 が監視対象領域全体を監視領域とする初期姿勢にセットされる (ステップ # 1) 。

【 0 1 5 0 】

その後、省エネルギーを図るべく、電源制御部 2 0 7 4 により、節電モードに設定され、ギヤードモータ 2 3, 2 4 等への給電が制限される (ステップ # 2) とともに、撮像素子 2 0 2 の撮像動作により撮影された画像の画像データが画像記憶部 2 0 9 に記録されつつ、動体検出部 2 0 7 2 により、動体の検出動作が開始される (ステップ # 3) 。

【 0 1 5 1 】

また、変換テーブル T 1 を用いて、例えば図 1 0 (a) に示すように、広い領域が写った再配置画像が生成され (ステップ # 4) 、画像記憶部 2 0 9 に記録される (ステップ # 5) 。

【 0 1 5 2 】

そして、動体が検出されない間 (ステップ # 6 で N O) に、通信 I / F 部 2 1 0 によりコントローラ 3 から通信の接続要求に係る情報が受信される (ステップ # 7 で Y E S) と、通信制御部 2 0 7 8 により、コントローラ 3 との通信コネクションの確立処理が行われる (ステップ # 8) 。

【 0 1 5 3 】

ここでは、通信制御部 2 0 7 8 により、コントローラ 3 から通信の接続要求に係る情報を受信した旨を示す受理情報が生成され、通信 I / F 部 2 1 0 により、その受理情報がコントローラ 3 に送信されることで、コントローラ 3 との通信コネクションが確立される。

【 0 1 5 4 】

コントローラ 3 との間で通信のコネクションが確立されると、電源制御部 2 0 7 4 により節電モードが解除された (ステップ # 9) 後、コントローラ 3 からの要求を受け付けるリモコンモードとなる。

【 0 1 5 5 】

リモコンモードにおいては、監視カメラ 2 は、例えばパン動作及びチルト動作や画像データの送信等、コントローラ 3 から要求が行われる（ステップ # 1 0 で Y E S）と、この要求に応じた動作が行われる（ステップ # 1 1）。

【 0 1 5 6 】

すなわち、通信 I / F 部 2 1 0 により、パンチルトコマンドが受信されると、駆動制御部 2 0 7 6 によりこのコマンドにしたがってパン動作及びチルト動作が制御され、記録画像送信コマンドが受信されると、通信制御部 2 0 7 8 及び通信 I / F 部 2 1 0 によりこのコマンドにしたがって画像記憶部 2 0 9 に記録された画像データの送信が行われる。

【 0 1 5 7 】

また、画像切換えコマンドが受信されると、画像再配置処理部 2 0 7 1 によりこのコマンドにしたがって変換テーブル T の切換えが行われ、接続終了コマンドが送信されると、通信制御部 2 0 7 8 によりこのコマンドにしたがってコントローラ 3 との通信の接続が切断される。なお、本実施形態では、上述したように、注視モードにおいて、再配置画像を生成する際に用いる変換テーブルが切替可能となっているので、ここで切替られた変換テーブルとは、注視モードで再配置画像を生成するための変換テーブルを指す。

【 0 1 5 8 】

一方、リモコンモードとなってから所定時間が経過してもコントローラ 3 から何の要求もなされないとき（ステップ # 1 0 で N O、# 1 2 で Y E S）には、ステップ # 2 の処理に戻る。

【 0 1 5 9 】

また、動体が検出されない間（ステップ # 6 で N O）に、通信 I / F 部 2 1 0 によりコントローラ 3 から通信の接続要求に係る情報が受信されない場合（ステップ # 7 で N O）には、ステップ # 6 に戻る。

【 0 1 6 0 】

ステップ # 6 において、動体検出部 2 0 7 2 により動体が検出される（ステップ # 6 で Y E S）と、電源制御部 2 0 7 4 により節電モードが解除された（ステップ # 1 3）後、モード切替制御部 2 0 7 3 により監視カメラ 2 の動作モードが

注視モードに切り替えられる（ステップ# 1 4）。

【 0 1 6 1 】

図 1 7 は、注視モードにおける一連の監視処理を示すフローチャートである。

【 0 1 6 2 】

注視モードにおいては、まず、撮像素子 2 0 2 の撮像動作により撮影された画像の画像データを画像記憶部 2 0 9 に記録しつつ、動体検出部 2 0 7 2 による動体の検出動作が開始される（ステップ# 2 0）。

【 0 1 6 3 】

そして、動体検出部 2 0 7 2 により動体が検出される（ステップ# 2 1 で Y E S）と、駆動制御部 2 0 7 6 によるギヤードモータ 2 3, 2 4 の動作制御、すなわち監視カメラ 2 のパン動作及びチルト動作が開始される（ステップ# 2 2）。

【 0 1 6 4 】

例えば、図 1 6（b）の矢印 P に示すように移動する動体が出現すると、図 1 6（a）に示す初期姿勢から監視カメラ 2 を矢印 Q の方向に駆動する。

【 0 1 6 5 】

そして、監視カメラ 2 のパン動作及びチルト動作を行って、望遠領域で動体を捉えることができた場合（ステップ# 2 3 で Y E S）には、変換テーブル T 2 又は T 3 を用いて、例えば図 1 0（b）や図 1 0（c）に示すように、動体が比較的大きく写った再配置画像が生成される（ステップ# 2 4）。

【 0 1 6 6 】

一方、監視カメラ 2 のパン動作及びチルト動作が動体の移動に追従できず、望遠領域で動体を捉えることができない場合（ステップ# 2 3 で N O）には、図 1 0（d）に示すように、変換テーブル T 4 を用いて、図 1 0（b）,（c）の画像に比し、この動体が含まれる領域まで写し出す領域を広げた再配置画像が生成される（ステップ# 2 5）。

【 0 1 6 7 】

そして、記録画像生成部 2 0 7 7 によりステップ# 2 4 または# 2 5 で生成された再配置画像のデータが画像記憶部 2 0 9 に記録されるとともに、通信制御部 2 0 7 8 により、その画像データが通信 I / F 部 2 1 0 を介してコントローラ 3

に送信される（ステップ# 2 6）。

【 0 1 6 8 】

その後、モード切替制御部 2 0 7 3 により、例えば動体の位置が注視対象領域外となったり、監視カメラ 2 が注視モードに切り換わってから所定時間が経過したりするなどの注視モード終了条件を満たすか否かが判定され（ステップ# 2 7）、注視モード終了条件を満たさない間（ステップ# 2 7 で N O）は、ステップ# 2 0 ～ステップ# 2 6 までの処理が繰り返し行われる。

【 0 1 6 9 】

一方、注視モード終了条件を満たす（ステップ# 2 7 で Y E S）と、駆動制御部 2 0 7 6 及び駆動部 2 0 8 により、監視カメラ 2 が初期姿勢にリセットされた（ステップ# 2 8）後、モード切替制御部 2 0 7 3 により、待機モードに切り換えられる（ステップ# 2 9）。

【 0 1 7 0 】

このように、注視モードにおいて、望遠領域により動体の光像を撮像素子 2 0 2 に投影すべく、レンズ 2 0 1 を回転駆動するようにするとともに、元画像のうち、望遠領域により捉えられたことにより高い解像度を有する画像の画素を使用（抽出）して、再配置処理を行うようにしたので、動体が比較的大きく写った歪みの無い、もしくは歪みの少ない高解像度を有する注視画像が得られ、その結果、コントローラ 3 の表示部 3 2 に、良好な視認性を有する画像を表示することができる。

【 0 1 7 1 】

また、待機モードにおいても、元画像のうち、周辺領域の一部又は全部と望遠領域とにより捉えられてなる画像の画素を使用（抽出）して、再配置処理を行うようにしたので、注視画像に比して広い領域が写った歪みの無い、もしくは歪みの少ない再配置画像が得られ、その結果、待機モードにおいても、コントローラ 3 において監視対象領域の監視を行うことができる。

【 0 1 7 2 】

また、再配置処理を行う際に用いる変換パターンを複数備えたので、画素数や画像の表示領域の大きさ、あるいは動体の大きさ等が異なる種々の注視画像や広

角画像を得ることができる。

【 0 1 7 3 】

また、注視モードにおいて、監視カメラ 2 のパン動作及びチルト動作が動体に追従できず、動体の光像がレンズ 2 0 1 の広角領域により撮像素子 2 0 2 に投影されるときには、元画像から、その動体が含まれる領域まで写し出す領域を広げた画像を生成するようにしたので、監視カメラ 2 のパン動作及びチルト動作が動体に追従できない場合であっても、コントローラ 3 の表示部 2 において、その動体の特徴を監視することができる。

【 0 1 7 4 】

また、待機モードにおいて動体が検出されると注視モードに切り替え、注視モードにおいて上記注視モード終了条件を満たすと待機モードに切り替えるようにしたから、動体が出現するまでの待機モードにおいては、監視対象領域を広く監視することができ、動体が出現すると、注視モードにおいて、その動体を詳細に監視することができる。

【 0 1 7 5 】

また、注視画像を画像記憶部 2 0 9 に記憶させる際、前記注視画像であることを示すメタデータをその注視画像に添付するようにしたから、画像記憶部 2 0 9 に記憶される複数の注視画像の中から所望の注視画像を容易に検索することができる。

【 0 1 7 6 】

また、注視モードにおいて、待機モードの場合に比して短い時間間隔で撮像素子 2 0 2 に撮像動作を行わせるようにしたので、注視モードにおいて動体に関する詳細な情報をより多く得ることができるとともに、広角画像より重要度の高い注視画像を画像記憶部 2 0 9 に記憶させることができなくなるのを防止又は抑制することができる。

【 0 1 7 7 】

また、注視画像を広角画像に比して低い圧縮率で圧縮するようにしたので、注視モードにおいて動体に関する情報を待機モードの場合に比してより詳細に得ることができるとともに、広角画像より重要度の高い注視画像を画像記憶部 2 0 9

に記憶させることができなくなるのを防止又は抑制することができる。

【0178】

また、コントローラ3に、変換テーブルの切替えを指示する指示コマンドを生成するコマンド生成部331を備え、コントローラ3及び監視カメラ2の通信I/F部210、34により、コントローラ3から監視カメラ2に指示コマンドが送信されると、監視カメラ2において、変換テーブルが切替えられるようにしたので、変換テーブル、延いては表示画像の切替えをコントローラ3から遠隔的に行うことができる。

【0179】

また、注視画像や広角画像を生成する際に、単に、元画像の一部の画素を配置し直す（再配置する）だけであるから、制御部207の構成を複雑化を回避することができる。

【0180】

なお、本発明は、上記実施形態に限らず、次の変形形態（1）～（12）が採用可能である。

（1）動体を検出するための処理として、上記の時間差分処理に限らず、撮影する背景領域を予め特定しておき、その背景領域を予め撮影した背景画像と、現在の背景領域を撮影した処理画像との差分から背景画像には存在しなかった領域を変化領域として検出する背景画像差分処理を用いてもよい。

【0181】

図18は、背景画像差分処理において用いられる背景画像を説明するための図である。図18（a）は、背景領域と存在許容範囲とを示す図であり、図18（b）は、背景領域とカメラの撮影可能範囲との関係を示す図である。

【0182】

図18（a）に示すように、背景領域601は、カメラ21で一度に撮影可能な範囲を示す。背景領域601には、存在許容領域602を含む。存在許容領域602は、背景領域601に対して予め定められた領域である。

【0183】

図18（b）に示すように、カメラの撮影可能範囲600に複数の背景領域が

隣接する背景領域との間で互いに重畳するように配置される。また、背景領域に含まれる存在許容領域は、隣接する背景領域の存在許容領域と重畳することなく、接している。例えば、背景領域 6 0 1 A と背景領域 6 0 1 B とは、ハッチングで示される部分で重なっているが、存在許容領域 6 0 1 B と 6 0 2 B とは重なることなくそれぞれの辺が接している。

【 0 1 8 4 】

このように背景領域と存在許容領域とを配置することで、カメラの撮影可能範囲内にある物体は、撮影可能範囲における周辺の一部の領域を除いて、いずれかの存在許容領域に存在することになる。したがって、変化領域が存在する存在許容領域を含む背景領域にカメラの撮影範囲を切り替えるようにすれば、変化領域が移動する方向や、移動する速度を何ら考慮することなく、また、変化領域が移動する位置を予測することなく、変化領域を追尾することができる。

【 0 1 8 5 】

また、カメラの撮影可能範囲を複数に分割して、複数の背景領域の重複を少なくして配置したので、背景領域を撮影して得られる背景画像を記録しておく容量を少なくすることができる。

【 0 1 8 6 】

(2) 動体を検出するための処理として、上記の時間差分処理に限らず、色検出処理は、特定の色、例えば人の肌の色を画像中から検出し、予め定められた特定の色を画像中から抽出する色検出処理を用いてもよい。

【 0 1 8 7 】

(3) 上記実施形態においては、再配置画像を監視カメラ 2 に内蔵された画像記憶部 2 0 9 に記録するように構成したが、これに限らず、例えば、画像データ等のデータの保管や提供など、コントローラ 3 を含む所定のクライアント装置からの要求に応じた処理を行うコンピュータ（サーバ）が、該監視カメラ 2 と通信ネットワークを介して接続されている場合には、そのコンピュータに画像データを記録するようにしてもよい。

【 0 1 8 8 】

(4) 上記実施形態においては、再配置処理により、1 2 8 0（個）×1 0 2

4（個）の画素を有する元画像から、640（個）×480（個）の画素数を有する画像を生成したが、これに限らず、例えば320（個）×240（個）の画素数を有する画像を生成するようにしてもよい。

【0189】

（5）監視システム1において、監視カメラ2を複数備える場合には、各監視カメラ2に固有のID（identification）を付与しておくとともに、コントローラ3にも通信対象となる監視カメラ2のIDを登録しておき、コントローラ3からいずれかの監視カメラ2を遠隔操作する際には、コントローラ3の操作部31により監視カメラ2のIDを指定し、その監視カメラ2とコントローラ3との間で通信のコネクションを確立した上で、画像データを含む各種の情報の授受を行うように構成すればよい。

【0190】

（6）コントローラ3に例えば発光装置や発音装置等の報知装置が備えられている場合には、この報知装置によって動体を検出した旨を該コントローラ3の使用者に報知するようにしてもよい。

【0191】

（7）上記実施形態では、待機モードでも、画像データを画像記憶部209に記録するようにしたが、これに限らず、待機モードにおいて撮影した画像の画像データについては、必ずしも画像記憶部209に記録する必要はない。

【0192】

（8）図5に示すように、例えば窓ガラスが破壊されたことを検出するセンサなどの外部センサ40を監視カメラ2と通信可能に配設し、監視カメラ2は、この外部センサ40から上記検出信号を受けて、監視動作を開始するようにしてもよい。

【0193】

この場合、監視カメラ2に、信号入出力部50を備え、この信号入出力部50により、外部センサ40からの検出信号を入力したり、外部センサ4の電源のON/OFFを切り替えるための切替制御信号を出力したりするとよい。なお、外部センサ40以外に他の外部機器が監視カメラ2と通信可能に接続されている場

合には、その外部機器との間でも上記切替制御信号を始めとする各種信号の送受を行うようにするとよい。

【 0 1 9 4 】

(9) 監視カメラ 2 が、例えばフレキシブルディスク、CD-R、あるいはDVD-Rなどの外部の記録媒体との間でデータの読み書きを行う図略の装置を備えている場合には、この装置を用いて、監視カメラ 2 を、画像再配置処理部 2 0 7 1、動体検出部 2 0 7 2、モード切替制御部 2 0 7 3、電源制御部 2 0 7 4、撮像制御部 2 0 7 5、駆動制御部 2 0 7 6、記録画像生成部 2 0 7 7、通信制御部 2 0 7 9 及び通信制御部 2 0 7 8 として機能させるためのプログラムを記録した記録媒体から該プログラムをインストールするようにし、監視カメラ 2 はこのプログラムをインストールすることで、機能的に画像再配置処理部 2 0 7 1 等を備えるように構成してもよい。

【 0 1 9 5 】

(1 0) 上記実施形態では、元画像に基づいて、動体を検出する処理を行うようにしたが、これに限らず、注視モードにおいても、図 1 0 (a) に示すような広角画像を生成し、この広角画像に基づいて動体を検出するようにしてもよい。

【 0 1 9 6 】

(1 1) 上記実施形態においては、カメラ 2 1 の光軸 L をパン方向及びチルト方向に駆動するようにしたが、これに限らず、交差する複数の軸に沿ってカメラ 2 1 を移動することにより、カメラ 2 1 の光軸 L を平行移動するようにしてもよい。

【 0 1 9 7 】

(1 2) 注視画像に対しデジタルズームを行って、注視画像をさらに拡大した画像を生成し、この画像をコントローラ 3 の表示部 3 2 に表示するようにしてもよい。

【 0 1 9 8 】

この場合、デジタルズームを行った画像は、若干、表示画像の解像度は低下するものの、注視画像が高解像度を有しているため、比較的大きなズーム倍率でデジタルズームを行っても高い解像度を有する画像を得ることができる。

【 0 1 9 9 】

以上、説明した監視カメラは、以下の付記 1 ～ 1 6 に示す発明を主に含む。

〔付記 1〕 中心領域に対してその周辺領域が大きな歪曲収差を有する光学系と、前記光学系により結像された被写体の光像を光電変換する撮像部と、前記光学系の光軸を移動させる駆動部と、前記駆動部による前記光学系の光軸の移動を制御する駆動制御部と、所定の撮像対象領域を前記光学系及び撮像部を用いて撮像しつつ所定の対象物の出現を待機する待機モードと、出現した前記所定の対象物の光像を前記中心領域により前記撮像部に投影すべく、前記光学系の光軸を移動させつつ前記撮像部に撮像動作を行わせる注視モードとの間でモードの切り替えを行うモード切替制御部と、前記注視モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記中心領域により前記撮像部に投影されてなる画像のみを抽出してなる注視画像を生成する画像生成部とを備えることを特徴とするカメラである。

【 0 2 0 0 】

この発明によれば、注視モードにおいて、周辺領域に比して被写体の光像を大きく投影する中心領域により所定の対象物の光像を撮像部に投影すべく、光学系の光軸を移動させるようにしたから、その対象物の光像を中心領域により撮像部に投影できた場合には、所定の対象物が相対的に大きく写った画像を得ることができ、この画像から、前記所定の対象物の画像を抽出してなる注視画像を生成するようにしたから、所定の対象物が大きく写った歪みの少ない注視画像を得ることができる。

【 0 2 0 1 】

これにより、この注視画像を例えば所定の表示装置に表示させた場合には、該表示装置の表示画面に所定の対象物が大きく表示されるから、所定の対象物の視認性を従来に比して向上することができる。

【 0 2 0 2 】

〔付記 2〕 前記画像生成部は、さらに、前記待機モードにおいて前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記周辺領域の一部又は全部と中心領域とにより前記撮像部に投影されてなる画像を抽出してなる広角画像を生成することを特徴と



する付記 1 に記載のカメラ。

【 0 2 0 3 】

この発明によれば、待機モードにおいて前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記周辺領域の一部又は全部と中心領域とにより前記撮像部に投影されてなる画像を抽出してなる広角画像を生成するようにしたので、その広角画像を所定の表示装置に表示させた場合には、待機モードにおいて、この表示装置を用いた監視対象領域の監視を行うことができる。

【 0 2 0 4 】

〔付記 3〕 前記画像生成部は、さらに、前記抽出画像と前記広角画像とを 1 の画像に合成した合成画像を生成することを特徴とする付記 2 に記載のカメラ。

【 0 2 0 5 】

この発明によれば、前記抽出画像と前記広角画像とを 1 の画像に合成した合成画像を生成するようにしたので、所定の対象を詳細に観察しながらその対象の周囲の様子を観察することができる。

【 0 2 0 6 】

〔付記 4〕 前記撮像部の出力信号に係る画像から一部の画素を抽出し、この抽出した画素から該画素の位置を変換して前記注視画像、広角画像及び合成画像のうち少なくとも 1 の画像を生成するための複数の画素位置変換パターンを記憶する記憶部を備え、前記画像処理部は、前記記憶部に記憶された複数の画素位置変換パターンの中から一の画素位置変換パターンを選択し、その選択した画素位置変換パターンを用いて前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記注視画像、広角画像及び合成画像のうち少なくとも 1 の画像を生成することを特徴とする付記 3 に記載のカメラ。

【 0 2 0 7 】

この発明によれば、画像生成部は、前記撮像部の出力信号に係る画像から一部の画素を抽出し、この抽出した画素から該画素の位置を変換して前記注視画像、広角画像及び合成画像のうち少なくとも 1 の画像を生成するとともに、前記記憶部に記憶された複数の画素位置変換パターンの中から一の画素位置変換パターンを選択し、その選択した画素位置変換パターンを用いて前記撮像部の出力信号に

係る画像から、前記注視画像、広角画像及び合成画像のうち少なくとも1の画像を生成するようにしたので、注視画像、広角画像及び合成画像について、例えば画素数や写し出す領域が異なる種々の画像を得ることができる。

【0208】

〔付記5〕 前記待機モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像に基づき前記所定の対象物を検出する対象物検出部を備え、前記モード切替制御部は、前記待機モードにおいて前記所定の対象物が検出されると前記注視モードに切り替え、前記注視モードにおいて所定の終了条件を満たすと待機モードに切り替えることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のカメラ。

【0209】

この発明によれば、待機モードにおいて所定の対象物が検出されると注視モードに切り替え、注視モードにおいて所定の終了条件を満たすと待機モードに切り替えるようにしたから、所定の対象物が出現するまでの待機モードにおいては、監視対象領域を広く監視することができ、所定の対象物が出現すると、注視モードにおいて、その所定の対象物の特徴を詳細に監視することができる。

【0210】

〔付記6〕 前記モード切替制御部は、前記注視モードが所定時間継続すると、前記注視モードから待機モードに切り替えることを特徴とする付記1ないし5のいずれかに記載のカメラ。

【0211】

この発明によれば、注視モードが所定時間継続すると、前記注視モードから待機モードに切り替えるようにしたので、待機モードに比して視野が狭い注視モードで一つの注視対象物を執拗に注視したときに他の対象物を見逃すのを回避することができる。

【0212】

〔付記7〕 前記所定の対象物は、動体であり、前記モード切替制御部は、前記対象物検出部により前記動体が検出されなくなってから所定時間経過すると、前記注視モードから待機モードに切り替えることを特徴とする付記5または6に記載のカメラ。

【 0 2 1 3 】

この発明によれば、対象物検出部を、動体を検出するものとし、この対象物検出部により動体が検出されなくなってから所定時間経過すると、前記注視モードから待機モードに切り替えるようにしたので、動体が検出されなくなっても、待機モードに比して視野が狭い注視モードの設定を継続することで他の対象物を見逃すのを回避することができる。

【 0 2 1 4 】

〔付記 8〕 前記注視画像を記憶する記憶部を備え、前記注視画像を前記記憶部に記憶させる際、前記注視画像を示す情報をこの注視画像に添付する情報添付部を備えることを特徴とする付記 1 ないし 7 のいずれかに記載のカメラ。

【 0 2 1 5 】

この発明によれば、注視画像を記憶部に記憶させる際、当該注視画像を示す情報をこの注視画像に添付するようにしたから、記憶部に記憶される複数の注視画像の中から所望の注視画像を容易に検索することができる。

【 0 2 1 6 】

〔付記 9〕 前記注視モードにおいて、前記待機モードの場合に比して短い時間間隔で前記撮像部に撮像動作を行わせる撮像制御部を備えることを特徴とする付記 1 ないし 8 のいずれかに記載のカメラ。

【 0 2 1 7 】

この発明によれば、注視モードにおいて、待機モードの場合に比して短い時間間隔で前記撮像部に撮像動作を行わせるようにしたので、注視モードにおいて所定の対象物に関する詳細な情報をより多く得ることができる。また、待機モードにおいて広角画像を生成し、該広角画像も前記記憶部に記録するように構成した場合に、広角画像より重要度の高い注視画像を記憶部に記憶させることができなくなるのを防止又は抑制することができる。

【 0 2 1 8 】

〔付記 1 0〕 前記注視画像を前記広角画像に比して低い圧縮率で圧縮する画像圧縮部を備えることを特徴とする付記 2 ないし 9 のいずれかに記載のカメラ。

【 0 2 1 9 】

この発明によれば、注視画像を前記広角画像に比して低い圧縮率で圧縮するようにしたので、注視モードにおいて所定の対象物に関する情報を待機モードの場合に比してより詳細に得ることができる。また、待機モードにおいて生成した広角画像も前記記憶部に記録するように構成した場合に、広角画像より重要度の高い注視画像を記憶部に記憶させることができなくなるのを防止又は抑制することができる。

【 0 2 2 0 】

〔付記 1 1〕 他の通信機器と通信を行うための通信部と、前記注視画像を前記通信部に通信を行わせる通信制御部とを備えることを特徴とする付記 1 ないし 1 0 のいずれかに記載のカメラ。

【 0 2 2 1 】

この発明によれば、他の通信機器と通信を行うための通信部と、前記注視画像を前記通信部に通信を行わせる通信制御部とを備えたので、生成された注視画像を前記他の通信機器に送信することができる。

【 0 2 2 2 】

〔付記 1 2〕 付記 1 ないし 1 1 のいずれかに記載のカメラと、画像を表示する画像表示部を備えたコントローラとが、それぞれ備えられた通信部により通信ネットワークを介して互いに通信可能に構成されてなり、前記カメラからコントローラに前記注視画像が送信されると、この注視画像を前記コントローラの画像表示部に表示することを特徴とする監視システム。

【 0 2 2 3 】

この発明によれば、カメラにおいて生成された注視画像は、該カメラの通信部によりコントローラに送信される。一方、コントローラにおいては、カメラから注視画像が送信されると、該注視画像が通信部により受信され、画像表示部にその注視画像が表示される。

【 0 2 2 4 】

これにより、コントローラの画像表示部において、注視画像を良好に視認することができる。

【 0 2 2 5 】

【付記 1 3】 前記コントローラは、画素位置変換パターンの切替えを指示する指示コマンドを生成するコマンド生成部を有し、前記通信部により前記コントローラから前記カメラに前記指示コマンドが送信されると、前記画像生成部は、画素位置変換パターンを切替えて画像を生成することを特徴とする付記 1 2 に記載の監視システム。

【 0 2 2 6 】

この発明によれば、コントローラに、画素位置変換パターンの切替えを指示する指示コマンドを生成するコマンド生成部を備え、前記通信部により前記コントローラから前記カメラに前記指示コマンドが送信されると、カメラにおいて、画素位置変換パターンを切替えて画像が生成されるようにしたので、画素位置変換パターンの切替えをコントローラから遠隔的に行うことができる。

【 0 2 2 7 】

【付記 1 4】 中心領域に対してその周辺領域が大きな歪曲収差を有する光学系により結像された被写体の光像を撮像部により光電変換し、

所定の撮像対象領域を前記光学系及び撮像部を用いて撮像しつつ所定の対象物の出現を待機する待機モードと、出現した前記所定の対象物の光像を前記中心領域により前記撮像部に投影すべく、前記光学系の光軸を移動させる駆動部と、前記駆動部による前記光学系の光軸の移動を制御する駆動制御部とにより前記光学系の光軸を移動させつつ前記撮像部に撮像動作を行わせる注視モードとの間でモードの切り替え、

前記注視モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記中心領域により前記撮像部に投影されてなる画像のみを抽出してなる注視画像を生成することを特徴とする監視画像生成方法。

【 0 2 2 8 】

【付記 1 5】 中心領域に対してその周辺領域が大きな歪曲収差を有する光学系と、前記光学系により結像された被写体の光像を光電変換する撮像部と、前記光学系の光軸を移動させる駆動部と、前記駆動部による前記光学系の光軸の移動を制御する駆動制御部とを備えるカメラに、

所定の撮像対象領域を前記光学系及び撮像部を用いて撮像しつつ所定の対象物

の出現を待機する待機モードと、出現した前記所定の対象物の光像を前記中心領域により前記撮像部に投影すべく、前記光学系の光軸を移動させつつ前記撮像部に撮像動作を行わせる注視モードとの間でモードの切り替えを行うモード切替制御部と、

前記注視モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記中心領域により前記撮像部に投影されてなる画像のみを抽出してなる注視画像を生成する画像生成部としての機能を搭載するためのプログラム。

【 0 2 2 9 】

〔付記 1 6〕 中心領域に対してその周辺領域が大きな歪曲収差を有する光学系と、前記光学系により結像された被写体の光像を光電変換する撮像部と、前記光学系の光軸を移動させる駆動部と、前記駆動部による前記光学系の光軸の移動を制御する駆動制御部とを備えるカメラに、

所定の撮像対象領域を前記光学系及び撮像部を用いて撮像しつつ所定の対象物の出現を待機する待機モードと、出現した前記所定の対象物の光像を前記中心領域により前記撮像部に投影すべく、前記光学系の光軸を移動させつつ前記撮像部に撮像動作を行わせる注視モードとの間でモードの切り替えを行うモード切替制御部と、

前記注視モードにおいて、前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記中心領域により前記撮像部に投影されてなる画像のみを抽出してなる注視画像を生成する画像生成部としての機能を搭載するためのプログラムが記録された、前記カメラにより読取可能な記録媒体。

【 0 2 3 0 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明によれば、注視モードにおいて、周辺領域に比して被写体の光像を大きく投影する中心領域により所定の対象物の光像を撮像部に投影すべく、光学系の光軸を移動させて、その対象物の光像を中心領域により撮像部に投影するようにし、これにより所定の対象物が相対的に大きく写った画像から、前記所定の対象物の画像を抽出してなる注視画像を生成するようにしたから、所定の対象物が大きく写った歪みの少ない注視画像を得ることができる。

【 0 2 3 1 】

その結果、この注視画像を例えば所定の表示装置に表示させたときに、該表示装置の表示画面に所定の対象物が大きく表示され、所定の対象物の視認性を従来に比して向上することができる。

【 0 2 3 2 】

また、通常のレンズ（結像される光像の高さ Y 、焦点距離 f 、画角 θ の関係が、 $Y = f \cdot \tan \theta$ で表されるレンズ）で、上記中心領域と同等のズーム倍率を得ようとする場合、ズーム機構等が必要となるが、本発明では、上記のような光学系を用いたことにより、ズーム機構等が不要となる。したがって、通常のレンズを使用する場合に比して、耐久性やサイズの点で有利なカメラを構成することができる。

【 0 2 3 3 】

請求項 2 に記載の発明によれば、待機モードにおいて前記撮像部の出力信号に係る画像から、前記周辺領域の一部又は全部と中心領域とにより前記撮像部に投影されてなる画像を抽出してなる広角画像を生成するようにしたので、その広角画像を所定の表示装置に表示させた場合には、待機モードにおいて、この表示装置を用いた監視対象領域の監視を行うことができる。

【 0 2 3 4 】

請求項 3 に記載の発明によれば、待機モードにおいて所定の対象物が検出されると注視モードに切り替え、注視モードにおいて所定の終了条件を満たすと待機モードに切り替えるようにしたから、所定の対象物が出現するまでの待機モードにおいては、監視対象領域を広く監視することができ、所定の対象物が出現すると、注視モードにおいて、その所定の対象物の特徴を詳細に監視することができる。

【 0 2 3 5 】

請求項 4 に記載の発明によれば、注視画像を記憶部に記憶させる際、当該注視画像を示す情報をこの注視画像に添付するようにしたから、記憶部に記憶される複数の注視画像の中から所望の注視画像を容易に検索することができる。

【 0 2 3 6 】

請求項 5 に記載の発明によれば、カメラにおいて生成された注視画像は、該カメラの通信部によりコントローラに送信され、コントローラにおいては、カメラから注視画像が送信されると、該注視画像が通信部により受信され、画像表示部にその注視画像が表示されるようにしたので、コントローラの画像表示部において、注視画像を良好に視認することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る監視システムの構成図である。

【図 2】

監視システムにおいて使用される監視カメラの構成図である。

【図 3】

監視カメラに採用されるレンズの特性を示す図である。

【図 4】

監視カメラで撮影を行って得られた画像の一例を示す図である。

【図 5】

監視カメラの制御ブロック図である。

【図 6】

元画像データを画像メモリ記録する方法を説明するための図である。

【図 7】

画像メモリ 2 0 6 の記録領域のアドレスとこのアドレスに記録される元画素データとを説明するための図である。

【図 8】

画像メモリ 2 0 6 の記録領域のアドレスとこのアドレスに記録される再配置画像の画像データとを説明するための図である。

【図 9】

R（赤）の画像についての変換テーブル T を示したものである。

【図 1 0】

再配置画像の一例を示す図である。

【図 1 1】

動体検出部による動体検出動作の説明図である。

【図 1 2】

変換テーブルの生成方法の説明図である。

【図 1 3】

同じく変換テーブルの生成方法の説明図である。

【図 1 4】

コントローラの制御ブロック図である。

【図 1 5】

待機モードにおける一連の監視処理を示すフローチャートである。

【図 1 6】

監視対象の部屋のコーナに監視カメラを設置した場合の該監視カメラの動作を説明するための図である。

【図 1 7】

注視モードにおける一連の監視処理を示すフローチャートである。

【図 1 8】

背景画像差分処理において用いられる背景画像を説明するための図である。

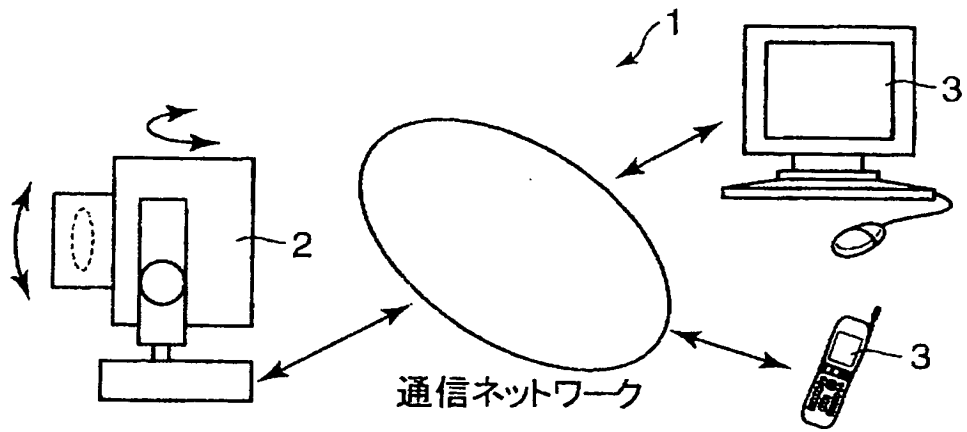
【符号の説明】

- 1 監視システム
- 2 監視カメラ
- 3 コントローラ
 - 3 1 操作部
 - 3 2 表示部
 - 3 3 制御部
 - 3 3 1 コマンド生成部
- 2 0 1 レンズ
- 2 0 2 撮像素子
- 2 0 5 画像処理部
- 2 0 6 画像メモリ
- 2 0 7 制御部

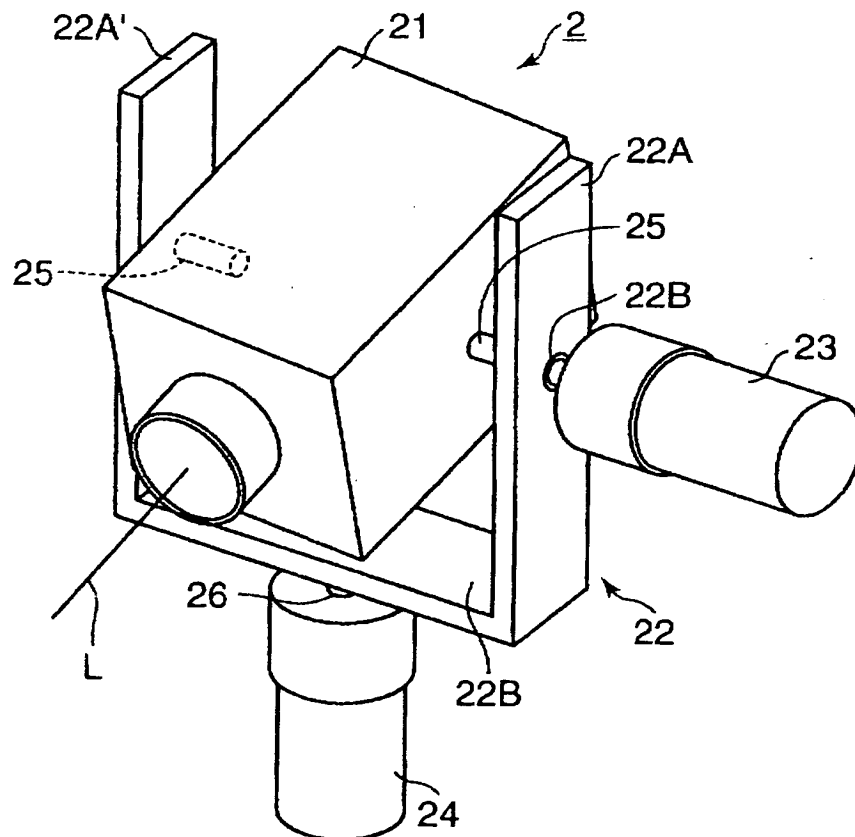
2 0 7 1 画像再配置処理部
2 0 7 2 動体検出部
2 0 7 3 モード切替制御部
2 0 7 4 電源制御部
2 0 7 5 撮像制御部
2 0 7 6 駆動制御部
2 0 7 7 記録画像生成部
2 0 7 8 通信制御部
2 0 7 9 記憶部
2 0 8 駆動部
2 0 9 画像記憶部
2 1 0 通信 I / F 部
T 1 ~ T 4 変換テーブル

【書類名】 図面

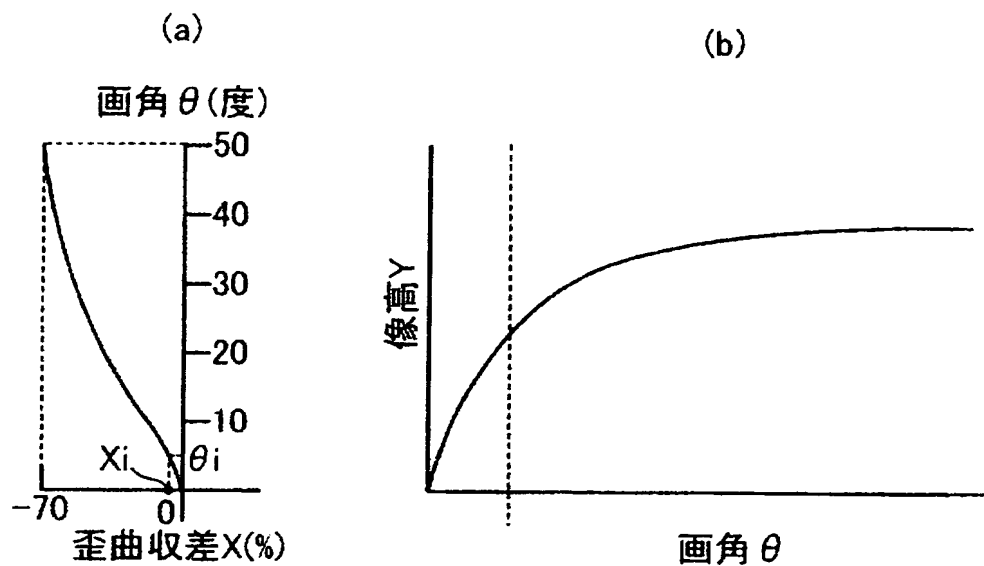
【図 1】



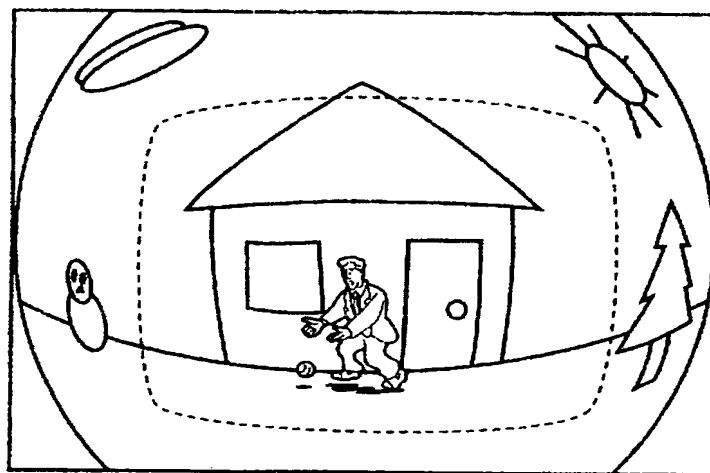
【図 2】



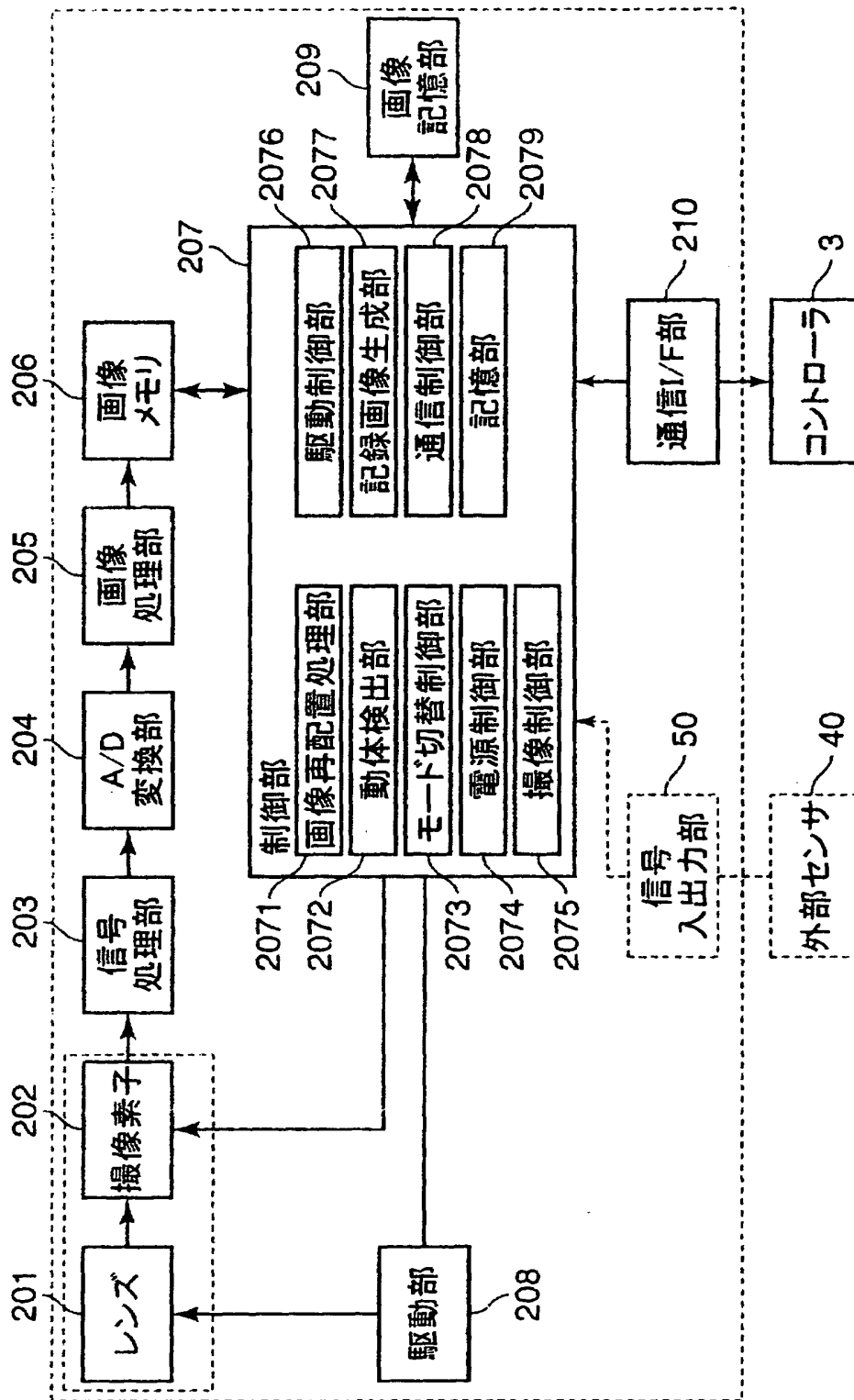
【图 3】



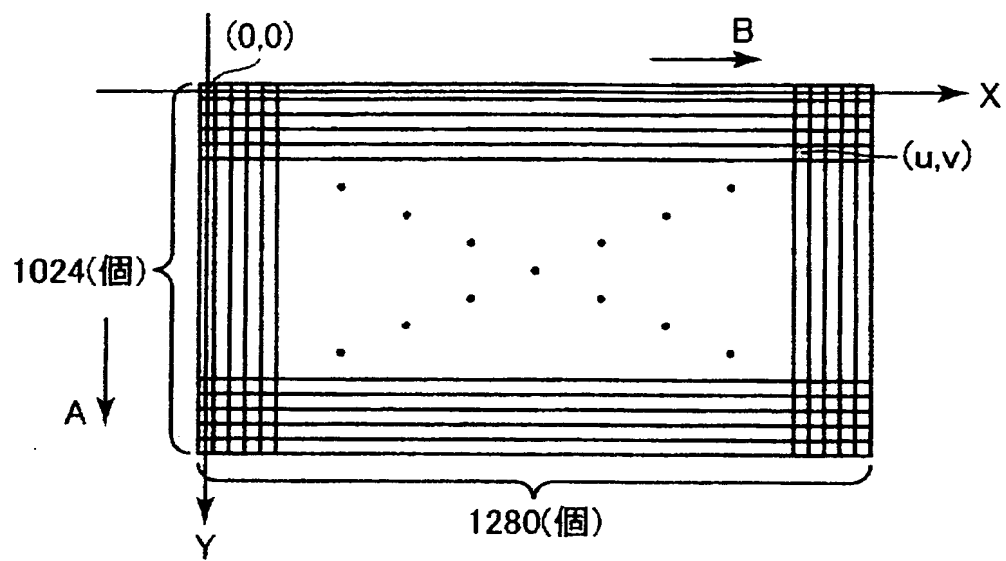
【图 4】



【図5】



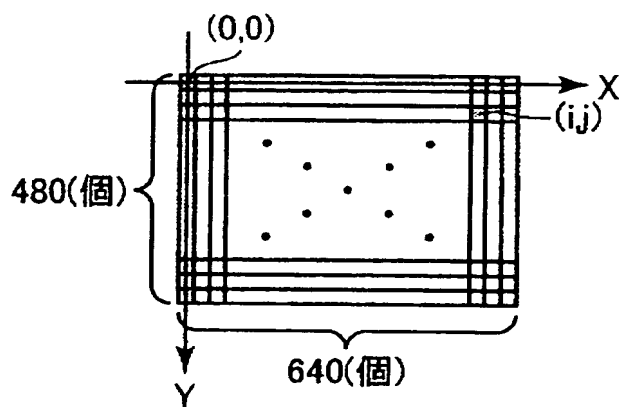
【図 6】



【図 7】

アドレス	格納データ
addrR0	R(0,0)
addrR0+1	R(1,0)
addrR0+2	R(2,0)
:	
addrR0+1279	R(1279,0)
addrR0+1280	R(0,1)
addrR0+1281	R(1,1)
:	
addrR0+1310719	R(1279,1023)
addrR0+offset	G(0,0)
addrR0+offset+1	G(1,0)
addrR0+offset+2	G(2,0)
:	
addrR0 + offset +1310719	G(1279,1023)
addrR0+2offset	B(0,0)
addrR0+2offset+1	B(1,0)
addrR0+2offset+2	B(2,0)
:	
addrR0 + 2offset +1310719	B(1279,1028)

【図 8】

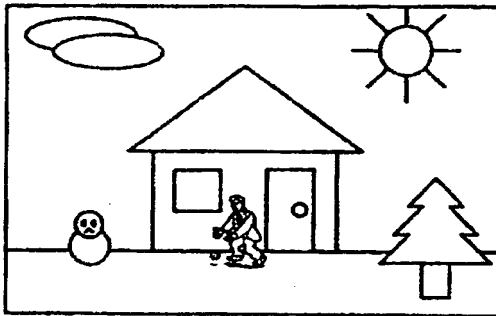


【図 9】

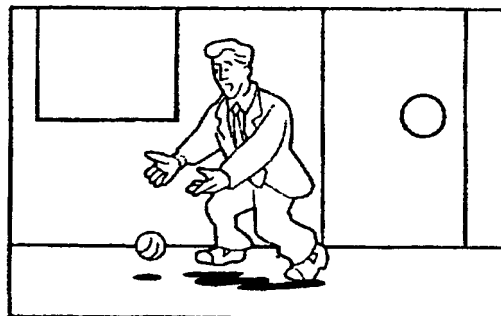
J \ I	0	1	...	638	639
0	addrR(0,0)	addrR(1,0)	...	addrR(638,0)	addrR(639,0)
1	addrR(0,1)	addrR(1,1)	...	addrR(638,1)	addrR(639,1)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
478	addrR(0,478)	addrR(1,478)	...	addrR(638,478)	addrR(639,478)
479	addrR(0,479)	addrR(1,479)	...	addrR(638,479)	addrR(639,479)

【図10】

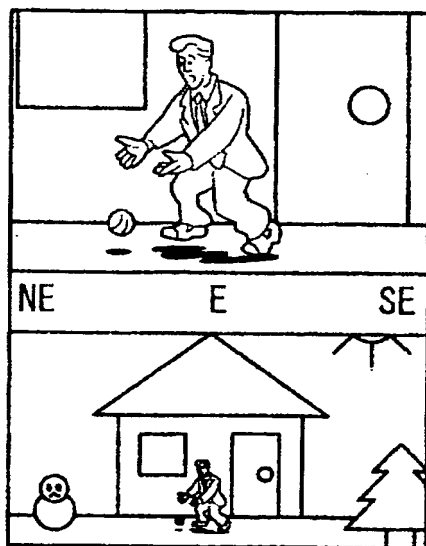
(a)



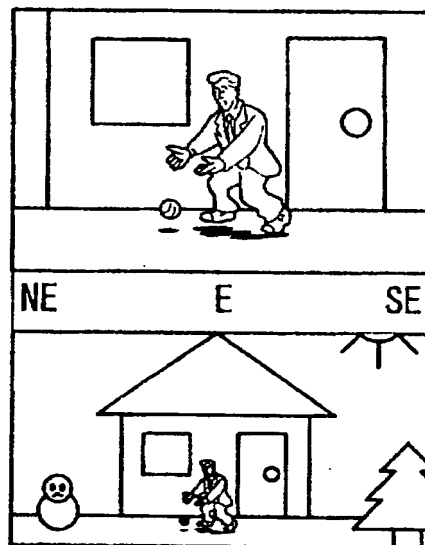
(b)



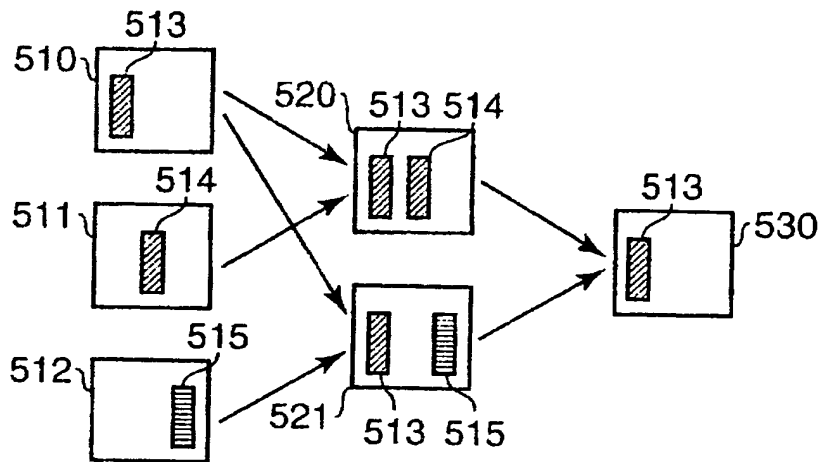
(c)



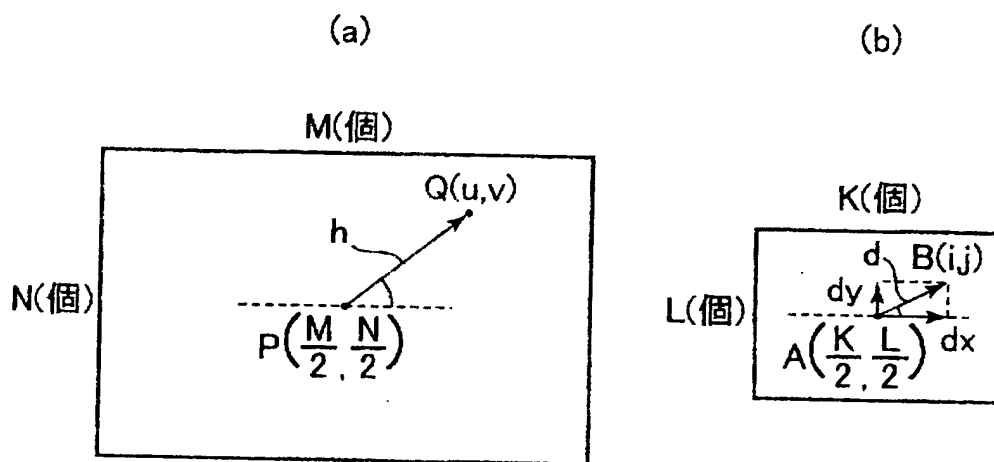
(d)



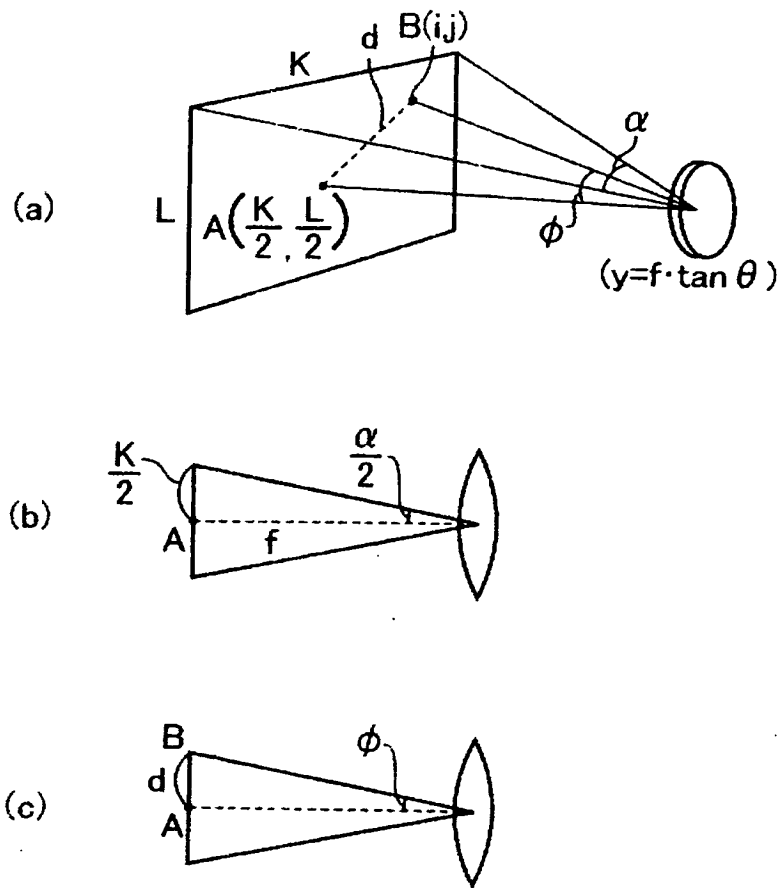
【図 1 1】



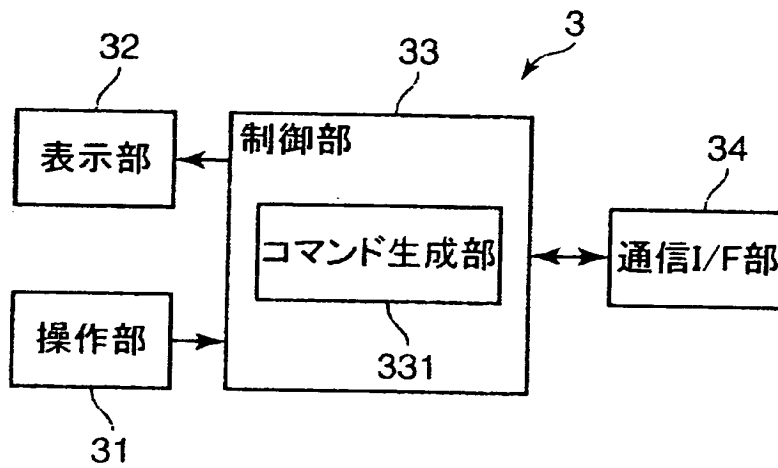
【図 1 2】



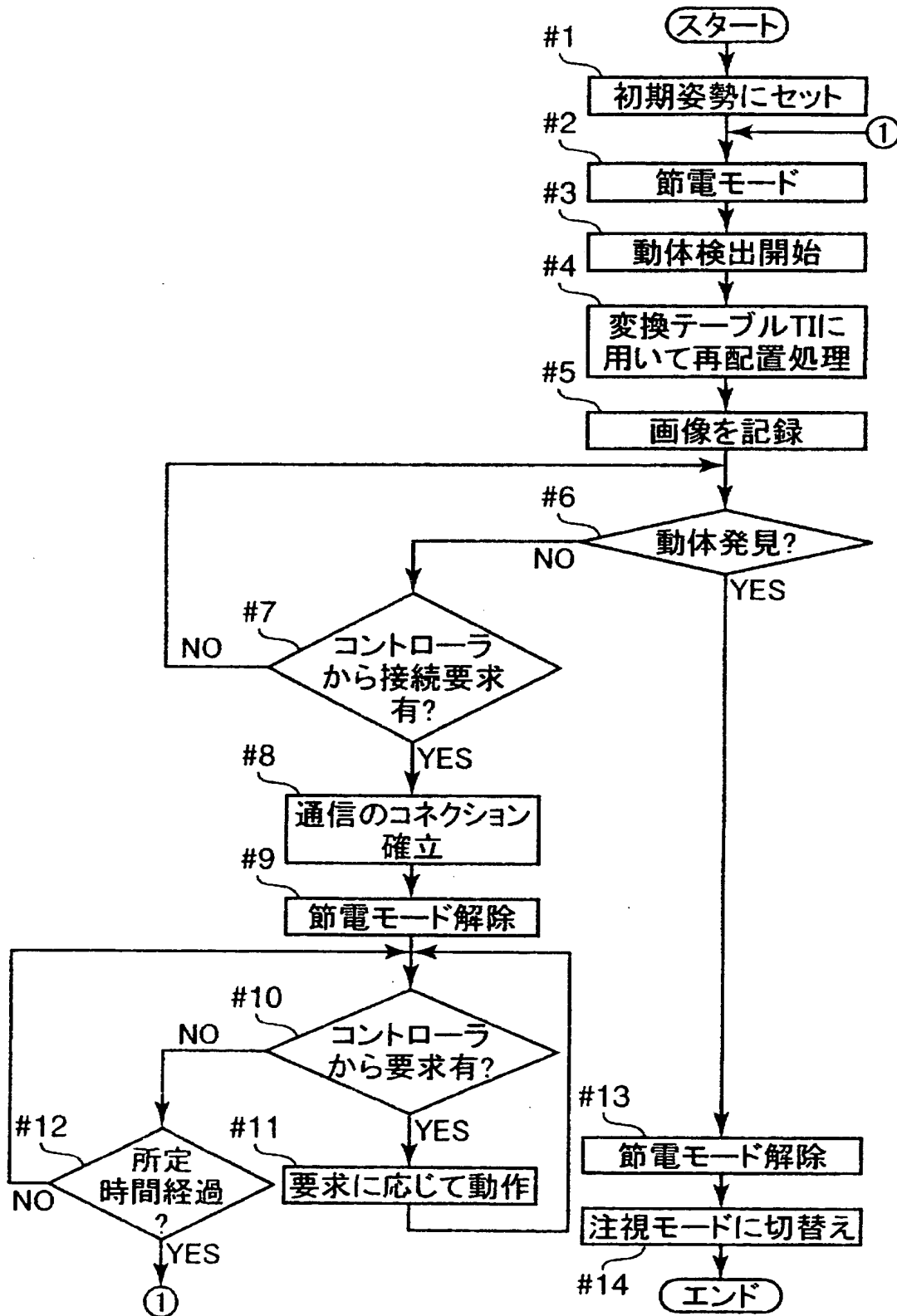
【図13】



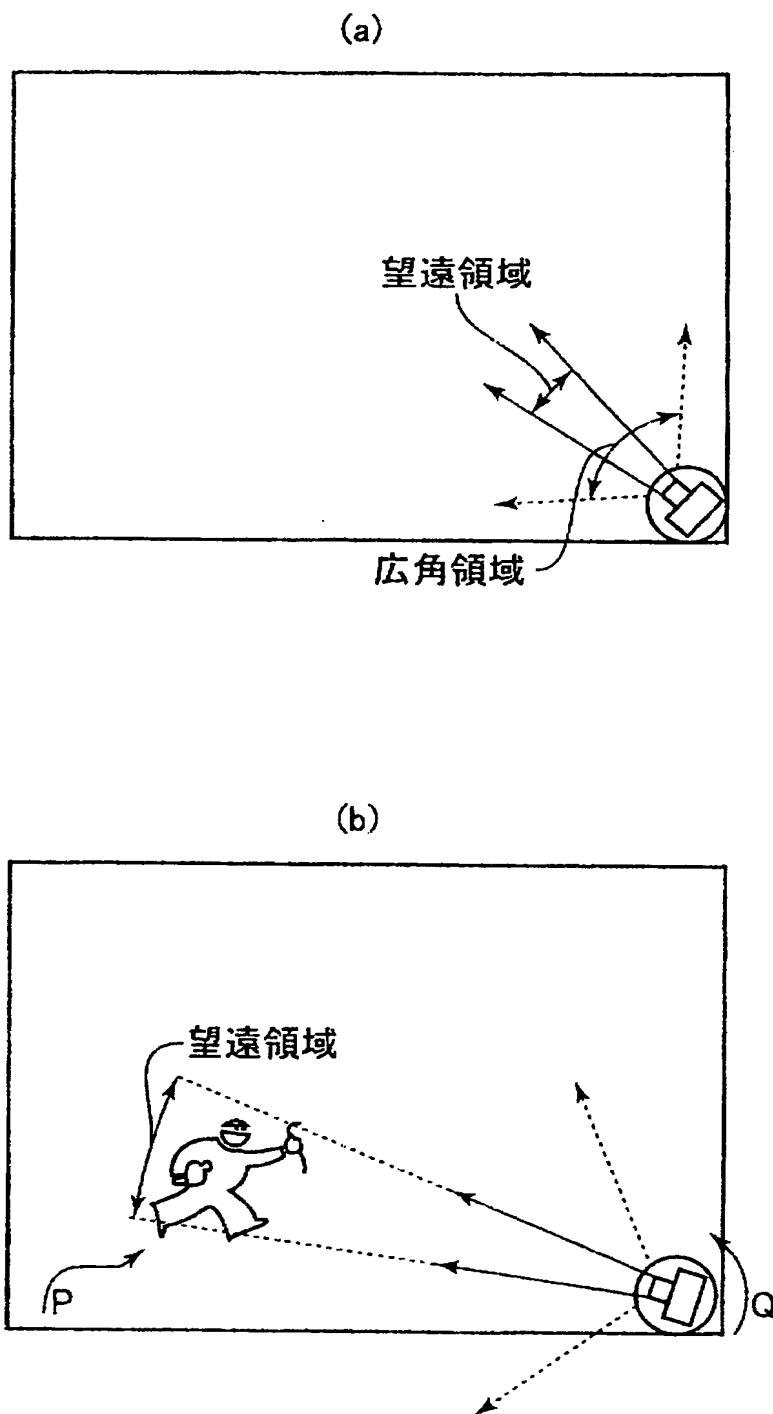
【図14】



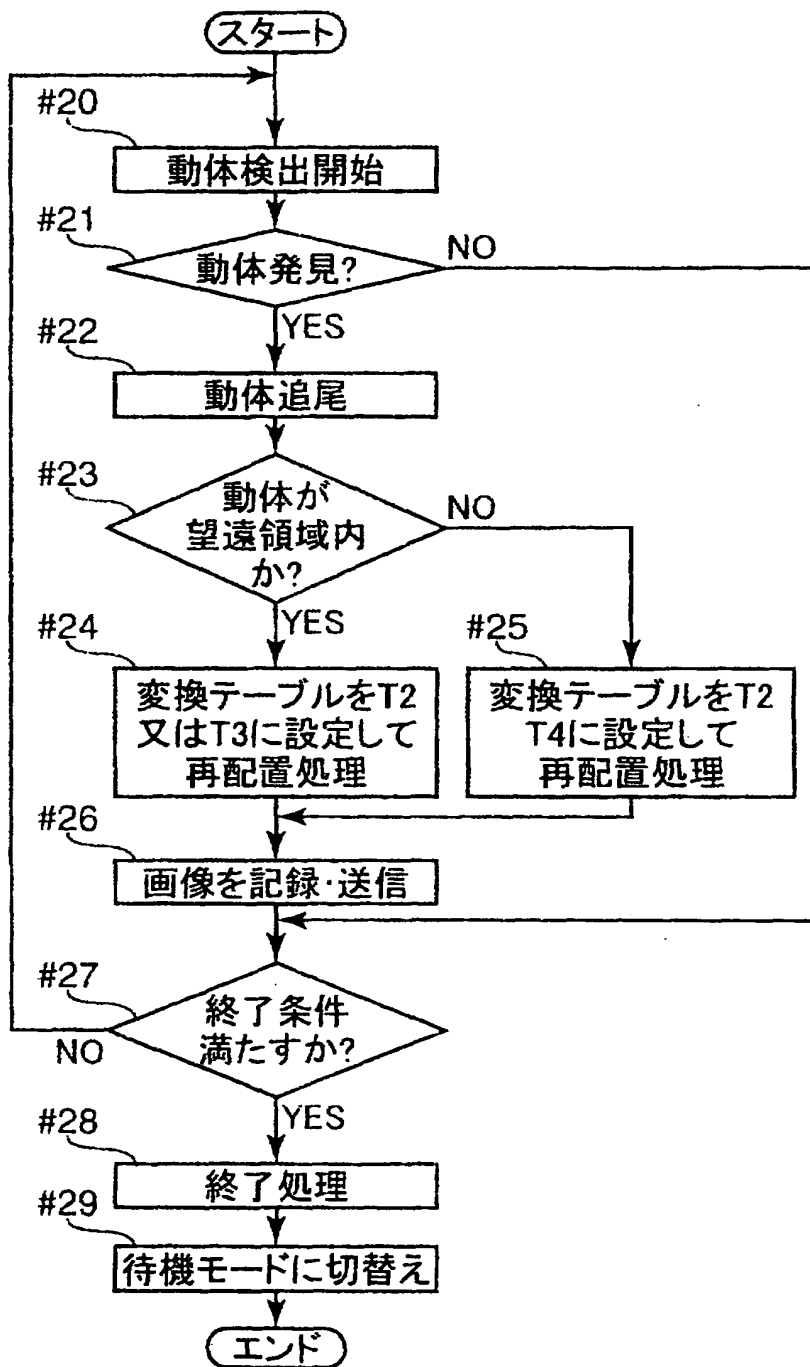
【図15】



【図 16】

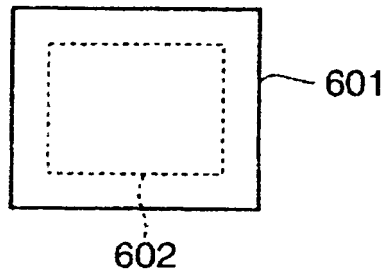


【図17】

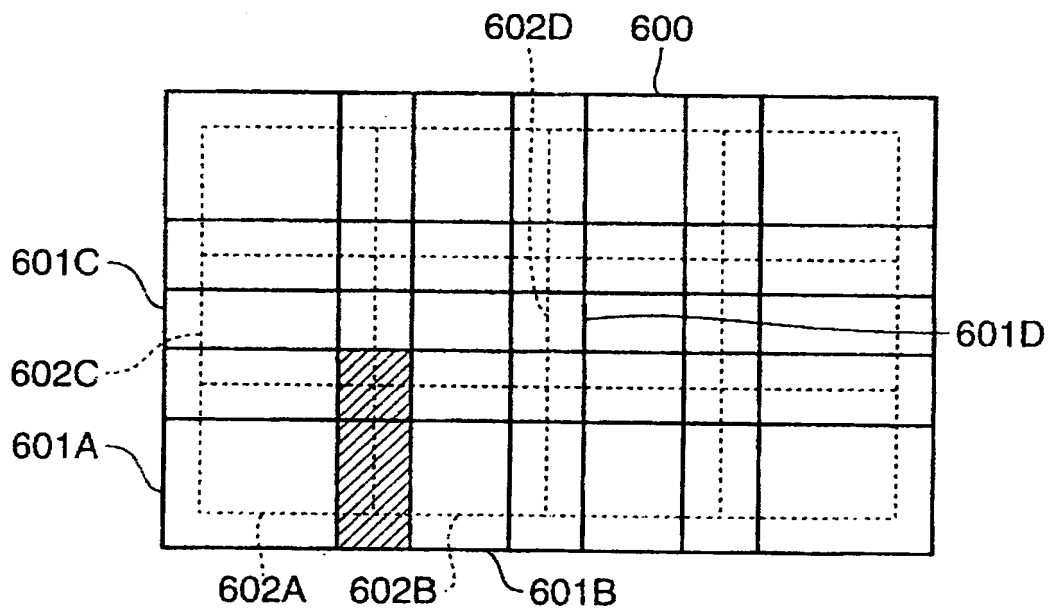


【図 1 8】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 目標を良好に視認できるカメラ、監視システムを提供する。

【解決手段】 中心領域に対してその周辺領域が大きな歪曲収差を有するレンズ 2 0 1 と、レンズ 2 0 1 により結像された被写体光像を光電変換する撮像素子 2 0 2 と、複数の回転軸を中心としてレンズ 2 0 1 を回転駆動する駆動部 2 0 8 と、所定の撮像対象領域をレンズ 2 0 1 及び撮像素子 2 0 2 を用いて撮像しつつ所定の対象物の出現を待機する待機モードと、出現した前記対象物の光像を中心領域により撮像素子 2 0 2 に投影すべく、レンズ 2 0 1 を回転駆動しつつ撮像素子 2 0 2 に撮像動作を行わせる注視モードとの間でモード切替えを行うモード切替制御部 2 0 7 3 と、元画像から一部の画素を抽出し、この画素を用いて、レンズ 2 0 1 を用いて撮影したことで生じる歪みを補正し、元画像に対し画素数を縮小した再配置画像を生成する画像再配置処理部 2 0 7 1 とを備えた。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社